CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

ANALES DEL INSTITUTO BOTANICO A. J. CAVANILLES

(Anales del Jardín Botánico de Madrid)

TOMO XVII
VOLUMEN II

MADRID
1 9 5 9

ANALES DEL INSTITUTO BOTANICO A. J. CAVANILLES
(ANALES DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID)

Director:
Salvador Rivas Goday

Redactor Jefe:
Enrique Alvarez López

Dirección: Plaza de Murillo, 2.—Madrid

Depósito Legal M. 697.-1958

C. BERMEJO, IMPRESOR.—J. GARCIA MORATO, 122.—TELEFONO 33-06-19.—MADRID

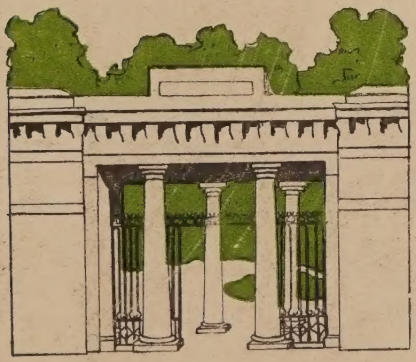
16/C

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

ANALES DEL INSTITUTO BOTÁNICO A. J. CAVANILLES

(ANALES DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID)

TOMO XVII.—VOLUMEN II



MADRID
1 9 5 9

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
9 MAY 19

Notas fitosociológicas sobre el Este de Canadá

por

EMILIO FERNANDEZ-GALIANO

En los años 1955 y 1956 permanecí en Canadá doce meses, como becario del National Research Council, para trabajar en el Instituto Botánico de la Universidad de Montreal con el Prof. P. DANSEREAU, Director del mismo y Decano de la Facultad de Ciencias.

Una parte del resultado de nuestras investigaciones sobre comunidades vegetales fué publicada anteriormente (FERNÁNDEZ-GALIANO, 1957), y ha sido ahora refundida en parte en esta publicación; otros resultados esperan completarse algún día para poder presentar datos completos. Desgraciadamente, será difícil renovar los magníficos días pasados en país de tan grato recuerdo y ello nos ha decidido a presentar una parte de nuestras investigaciones hechas allí, la que hemos estimado como más completa, aún no siéndolo del todo, ni mucho menos. Otros datos muy interesantes, pero incompletos, quedan guardados, esperando alguna ocasión propicia para poderlos completar en el campo.

Ahora, una vez publicadas estas notas fitosociológicas, corresponde a los investigadores americanos el continuarlas, y el corregir los errores que, sin duda, contienen. Con ellas sólo he pretendido aportar mi modesta contribución al desarrollo botánico de un país del que tan buenos recuerdos guardo y para el que dedico mis mejores sentimientos. Agradezco a mis colegas canadienses la ayuda que me prestaron en todo momento, y a

los Doctores TÜXEN y WESTHOFF, que han tenido la amabilidad de hacerme algunas observaciones encaminadas a perfeccionar mi trabajo.

* * *

CLASE AMMOPHILETEA Br.-Bl. et Tx. 1943.

Vegetación de dunas litorales, playas, y bordes arenosos de mares, lagos o ríos; ha sido estudiada por nosotros en la península de Nueva Escocia, litoral interior del Golfo del San Lorenzo, o en algunas playas del río del mismo nombre, principalmente en los lugares cercanos a su desembocadura.

También coloniza esta vegetación algunas dunas artificiales, cuya formación ha sido estimulada por el hombre con setos, barreras, etc., para proteger los terrenos interiores de la acción de la brisa marítima. En otras dunas interiores de la provincia de Quebec (CLEONIQUE-JOSEPH, 1942) se ha realizado la implantación artificial de comunidades de la Clase *Ammophiletea*, pero implantando solamente *Ammophila breviligulata*, sin ninguna de las especies que le acompañan en las asociaciones, por lo que la cobertura vegetal no presenta la vitalidad que se observa en otras dunas marítimas naturales. También existen muchas otras zonas del continente norteamericano en que se presentan enormes dunas interiores (SANFORD, 1916; SMITH, JACQUOT and BROWN, 1947), pero su vegetación pertenece más bien a otras jerarquías fitosociológicas no estudiadas aún.

Para una mejor comprensión de las asociaciones que hemos estudiado, y la sucesión de las mismas, trataremos primeramente de dar una idea del estado actual de la Clase *Ammophiletea* en Europa, y establecer la comparación sobre lo que conocemos de la misma Clase americana. Puede verse en el Cuadro número 1 la exposición del desarrollo de la Clase *Ammophiletea* en las costas americanas. Como se deduce de dicho Cuadro, TÜXEN y OBERDORFER (1958, pág. 21) establecen para la *Ammophiletea* atlántica europea dos Alianzas diferentes, que corresponden a dos líneas de la costa: la Alianza *Agropyro-Minuartion peploidis* comprende asociaciones que se desarrollan en la parte más cercana al agua,

y la *Ammophilion borealis* las que se desarrollan preferentemente en una segunda línea más al interior de la costa. Cada una de estas dos Alianzas presenta dos asociaciones, una para las costas del norte de Europa y otra para las costas del SW. (Francia y España).

Una vez establecida la sistemática de las asociaciones europeas, pasaremos a analizar las americanas, sacando después las oportunas deducciones de la comparación de ambas.

Orden *Ammophiletalia breviligulatae* novo.

Comprende comunidades vegetales que se extienden a lo largo de las costas atlánticas canadienses, desde Terranova al límite con los Estados Unidos, siempre sobre terrenos arenosos, playas y dunas fijas y móviles. También se encuentran comunidades de este Orden en el interior del país, en las orillas de los grandes ríos (cerca de su desembocadura), o bordes de lagos de grandes dimensiones donde existan dunas antiguas.

Especies características del Orden:

Ammophila breviligulata Fern.
Lathyrus japonicus Willd.
Arenaria peploides L. var. *robusta* Fern.
Elymus arenarius L. var. *villosus* Mey.

Se trata de un Orden vicariante del Orden europeo *Elymetalia arenariae* Br.-Bl. et Tx. 1943, con sustitución de las especies características europeas por sus vicariantes americanas.

Alianza (prov.) *Arenarion robustae* nova (Cuadro núm. 2).

Esta Alianza no la tenemos perfectamente definida, por ello preferimos establecerla de forma provisional. Comprende asociaciones cercanas al agua, situadas a lo largo de las costas orientales canadienses y occidentales de Groenlandia, debiendo ser su área muy extensa. Con el nombre que le aplicamos, realmente la

Alianza no está muy bien definida: para establecer una correlación estricta entre ésta y su correspondiente europea, debiera dársele nombre con alguna gramínea que hiciese el papel que hace *Agropyron junceum* en las costas europeas. El papel ecológico de esta planta, según Van Dieren (1934), consiste en la formación de «duni embryonales fundati», es decir, dunas incipientes que dan origen, en lugares que cubren aún las aguas en las mareas vivas, a las grandes dunas móviles; así el *Agropyretum juncei* constituye el primer estado de la sucesión de la vegetación de las dunas europeas.

Es notable que en las costas americanas no hayamos encontrado asociaciones análogas, con el mismo papel ecológico, aún cuando no excluímos la posibilidad de su existencia; la explicación de no haber sido halladas pudiera ser la siguiente: la especial forma de nutrición de *Agropyron junceum* requiere el aporte constante por los vientos de pequeños granos de arena impregnados de sales que llegan casi a cubrir las plantas, las cuales, cuanto más cubiertas están, más vitalidad presentan (Van Dieren, 1934); para que estos aportes se realicen, es necesaria la existencia de playas anchas, con una distancia considerable entre el mar y el interior de la costa. Desgraciadamente, ninguna de las playas que hemos visitado presentaba estas características; se trataba, en general, de playas no muy anchas, sometidas a una fuerte influencia antropozoógena, y muchas de ellas con dunas en proceso de destrucción por las olas.

Ass. *Arenarieto robustae-Elymetum villosii* nova (Cuadro número 2).

Forma esta asociación la vegetación colonizadora de las playas en su parte más cercana al mar, sobre terreno de arena pura o con abundancia de cantos rodados, donde la acción antropozoógena y el continuo afluir de las olas acumulan algo de materia orgánica. Se trata de formaciones densas, cuya cobertura es de 100 % en la mayor parte de los casos, y cuya vegetación tiene una altura que oscila entre 0,90 m. y 1,30 m.; vistas a distancia se obtiene la engañosa apariencia de que se trata de un cultivo de cereales.

Cuadro núm. 2

Clase Ammophiletea Br.-Bl. et Tx. 1943

Orden Ammophiletalia breviligulatae

Alianza Arenarion robustae prov.

Ass. Arenarieto robustae-Elymetum villosii

	Asociación típica											Subasociación			
Número de inventario:	124	120	119	118	117	116	114	113	111	53	1	125	67	96	68
Area (en m^2):	2	1	10	15	2	4	2	6	16	16	30	2	10	20	6
Cobertura de la vegetación:	100	100	100	100	100	70	100	100	100	35	30	100	100	90	85
Número de especies:	5	3	7	5	6	4	4	7	4	4	5	7	5	7	3
Características territoriales de ass.:															
Elymus arenarius L. var. villosus Mey.	3.5	3.4	4.5	4.5	3.3	2.2	3.4	4.5	4.4	2.2	3.3	3.5	3.5	3.4	.
Arenaria peploides L. v. robusta Fern.	.	.	.	.	.	1.3	1.3	.	.	.	2.2	.	.	.	.
Características de Orden y Alianza:															
Lathyrus japonicus Willd.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	2.3	2.2	.	1.2	3.4	.	.
Oenothera muricata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Diferenciales de subasociación:															
Agropyron trachycaulon var. majus Fern.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.2	2.2	3.4
Ammophila breviligulata Fern.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	+.1	2.2
Compañeras:															
Vicia cracca L.	.	+.1	.	.	+.2	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	2.2	.
Convolvulus sepium L.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.
Cirsium arvense (L.) Scop.	.	.	+.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus arvensis L.	.	.	1.1	+.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
Rumex pallidus Big.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Agropyron repens (L.) Beauv.	.	.	+.1	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Senecio pseudo-arnica Less.	.	.	.	.	.	1.2	2.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium L.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra L. ssp.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex patula L. v. hastata (L.)Gray	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Artemisia vulgaris L.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Juncus balticus Willd. v. littoralis Eng.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.

Rosa rugosa Plumb., 1.2 en 124; Silene cucubalus Wib., 2.2 en 120; Linaria vulgaris Mill., +.1 en 119; Potentilla anserina L., 1.1 en 117; Mertensia maritima (L.) Gray, 1.2 en 116; Artemisia stellariana Bess., + en 53; Cakile edentula (Big.) Hook, 1.2 en 1; Polygonum persicaria L., +.1 en 125; Melilotus albus Desr., +.1 en 96; Aster umbellatus Mill., +.1 en 96.

Se presenta a lo largo de las costas atlánticas canadienses, Nueva Escocia, Isla de Cape Breton, y en el interior del Golfo de San Lorenzo, en la Isla de Prince Edward, costas de New Brunswick, y en las orillas del río San Lorenzo, en lugares sometidos todavía a la influencia de las mareas (DANSEREAU, 1949). Se encuentra, en general, en bandas discontinuas paralelas a la costa, formando límite con las aguas, o en inmediato contacto con comunidades de la Clase *Cakiletea maritimae*.

Se extiende esta asociación hasta las costas occidentales de Groenlandia; de allí nos ha facilitado el Dr. TÜXEN el siguiente Cuadro, uniendo listas de plantas de diferentes publicaciones (anotadas al final del cuadro), en el que se establece una posible asociación *Elymus arenarius* var. *villosus-Arenaria peploides* var. *diffusa*, que suponemos análoga a la por nosotros estudiada:

Ass. *Elymus villosus-Honkenya diffusa* (según TÜXEN). Groenlandia.

	1	3	5	7	2	4	6	8	9
Elymus arenarius L. var. villosus Mey.	v	v	v	v	v	v	v	v	v
Arenaria peploides L. var. diffusa Horn.	v	v	v	v	.	v	v	.	.
Lathyrus maritimus Big.	.	.	v	.	.	.	.	.	.
Mertensia marítima (L.) Gray	v	v	v	v	.	.	.	.	.
Festuca rubra var. arenaria Osb.	.	v	v	.	v	.	v	.	v
Carex maritima Gunn. (Carex incurva Ligh.)	.	v	v	.	.	.	v	v	.
Carex glareosa Wahl.	.	.	v	v	.	.	.	v	.
Stellaria humifusa Rottb.	.	.	v	.	.	v	.	.	.
Arenaria sp.	.	v	.	.	.	.	.	.	.
Plantago sp.	.	v	.	.	.	.	.	.	.
Carex hyperborea.	.	.	v	.	.	.	.	.	.
Agropyron sp.	.	.	v	.	.	.	.	.	.
Festuca ovina L.	.	.	v	.	.	.	.	.	.
Ligusticum scoticum L.	.	.	v	.	.	.	.	.	.
Taraxacum groenlandicum	.	.	.	.	.	.	v	.	.

Localidades: Costa occidental de Groenlandia, entre los paralelos 60 y 70.

Inventarios: 1: HOLTTUM (1922); 3,4: VANHÖFFEN (1897); 5: WARMING; 6: PORSILD (1926); 7-9: HOLM (1887).

Cuadro núm. 3

Clase Ammophiletea Br.-Bl. et Tx. 1943

Orden Ammophiletalia breviligulatae

Alianza Ammophilion breviligulatae

Ass. Lathyreto japonicae-Ammophiletum breviligulatae

	Fase inicial										Fase óptima																Fase de degeneración											
Número de inventario:	29	6	5	76	16	94	74	32	17	22	19	45	69	43	21	10	9	8	4	97	88	57	73	65	72	70	85	60	59	84	12	52	38	27	37	13
Area (en m²):	10	15	10	10	4	20	8	4	25	20	50	4	6	10	20	10	20	10	10	15	10	4	6	10	15	4	4	10	16	10	25	10	9	25	4	20
Cobertura de la vegetación:	80	25	25	80	30	100	60	45	100	20	20	100	100	25	70	100	95	90	35	100	100	50	100	90	90	100	40	50	85	100	100	100	100	90	90	80
Número de especies:	3	4	3	4	4	3	2	3	3	5	4	2	2	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	8	6	8	6	8	9	6	8	8	7	12
Características de asociación:																																				
Ammophila breviligulata Fern.	4.5	3.3	3.3	3.4	3.3	4.5	3.4	3.3	4.5	2.3	2.3	3.3	3.4	2.3	3.3	3.5	4.5	4.5	3.3	4.5	2.3	2.2	1.2	4.4	4.4	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	4.4	4.4	4.4	4.4	4.5	+
Lathyrus japonicus Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.4	4.5	+	3.3	2.5	3.4	2.3	+.1	2.3	4.5	1.2	3.4	1.2	2.3	3.3	.	2.3	3.3	.	3.3	1.2		2.3	2.2	+.1	3.3
Características de Orden:																																				
Arenaria peploides L. v. robusta Fern.	2.3	1.3	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elymus arenarius L. var. villosus Mey.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Diferencial de variante:																																				
Achillea millefolium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+.1	+.2	1.1	+.1	2.3	.	+.1	1.2	2.3	2.2
Diferenciales de subvariante I:																																				
Poa palustris L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	1.2	+.1	+.1	+.2	2.2	.	.	.	.
Carex silicea Oln.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.3	2.2	.	.	.	.	+.1	.	.
Diferenciales de subvariante II:																																				
Poa pratensis L.	.	.	.	.	2.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	2.2
Chrysanthemum leucanthemum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.1	+.1	1.2
Cerastium vulgatum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+.1
Compañeras:																																				
Oenothera muricata L.	.	.	.	+	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cakile edentula (Big.) Hook	1.1	+.1	1.1	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	1.2	+.1	+.1	+.1	1.1	1.2
Sonchus arvensis L.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago sempervirens L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	1.2	.	.	.	.	.	+.1	.	1.2	.	.	.
Myrica pennsylvanica Loiss.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	1.2
Euphorbia polygonifolia L.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.
Salsola kali L.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus balticus Willd. v. littoralis Eng.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron trachycaulon (Lk.) Stend.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Agropyron repens (L.) Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea nigra L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1

Sonchus oleraceus L., +.1 en 10; Lactuca canadensis L., 1.1 en 57; Rhus radicans L., 2.2 en 65; Melilotus albus Desr., 1.2 en 76; Spartina pectinata Lk., 1.2 en 94; Festuca rubra L. ssp., +.1 en 22; Fragaria virginiana Duch., +.1 en 70; Cyperus filiculmis Vahl., +.2 en 60; Equisetum arvense L., 1.2 en 84; Anaphalis margaritacea B. et R., 1.2 en 84; Solidago rugosa Mill., +.1 en 84; Trifolium pratense L., +.1 en 13; Cirsium lanceolatum Scop., +.1 en 13; Iris Hookary Penny, +.1 en 13; Artemisia stellariana Besser, .2 en 32.

Los inventarios de nuestra asociación reseñados en el Cuadro núm. 2 son los siguientes:

124: Revière Ouelle, en la orilla derecha del río San Lorenzo (prov. de Quebec); arenas de la orilla, con bastante materia orgánica.
120: Rimouski, en la orilla derecha del río San Lorenzo (prov. de Quebec); arenas con bastante materia orgánica.
118 y 119: Métis-sur-mer, a orillas del río San Lorenzo (prov. de Quebec); arenas con materia orgánica.
117: Les Boules, a orillas del río San Lorenzo (prov. de Quebec).
113, 114 y 116: Baie des Sables, en la orilla derecha del río San Lorenzo (prov. de Quebec); sobre arenas con bastante materia orgánica.
111: Belledune (prov. de New Brunswick); en la playa, a lo largo de la duna.
53: Playa de Dingwall, en el extremo norte de la isla de Cape Breton (prov. de Nueva Escocia); a lo largo de la playa, con materia orgánica.
1: Playa de Hubbart (prov. de Nueva Escocia); entre cantos rodados, con bastante materia orgánica.
125: Rivière Ouelle, en la orilla derecha del río San Lorenzo (prov. de Quebec).
67: Playa de Pictou, en George Bay (prov. de Nueva Escocia).
96: Buctouche (prov. de New Brunswick); interior de las dunas, con mucha materia orgánica.
68: Wood Islands (prov. de Prince Edward Island); sobre pequeñas dunas con arena de color rojizo.

Subasociación con *Agropyron trachycaulon* var. *majus*.

Otro aspecto de la asociación indicada es esta subasociación, que muestra tendencia a arenas más fijas y con más influencia antropozoógena, y, por tanto, más materia orgánica.

Alianza *Ammophilion breviligulatae* nova (Cuadro núm. 3).

Equivalente y análoga a la Alianza *Ammophilion borealis* de las costas atlánticas europeas, pero con asociaciones más pobres en especies. Comprende comunidades que se extienden paralelamente a las costas.

Ass. *Lathyreto japonicae-Ammophiletum breviligulatae* (Conard) (Cuadro núm. 3); (*Ammophiletum breviligulatae* Conard, 1935).

Asociación que se extiende con profusión en las costas, paralelamente al mar, sobre arenas de playa. Formaciones densas, con coberturas de 100 %, sobre todo en su fase óptima, de 1 á 1,5 m. de altura. Las fases óptimas de la asociación dan un número máximo de 4 especies en cada inventario, aumentándose hasta 9 e incluso 12 en las sucesivas fases de degeneración. El aspecto de estas formaciones es muy semejante al de la Ass. *Arenarieto robustae-Elymetum villosii*, ya descrita, de la que puede diferenciarse quizá por su mayor densidad de vegetación.

Se extiende por todas las costas marítimas orientales de Canadá y Estados Unidos, notablemente en Nueva Escocia, Terranova, y en las costas e islas del Golfo de San Lorenzo, mereciendo mención entre estas últimas las islas Madeleine, donde esta asociación se presenta en considerables extensiones sobre las enormes dunas que las pueblan (Beaudry). Es asociación colonizadora y fijadora de dunas, viviendo siempre sobre arenas nunca cubiertas por las aguas, excepto en algún caso excepcional de violento oleaje. Se encuentra en contacto con asociaciones de la Alianza *Arenarion robustae*, en la proximidad del agua, y con la Ass. *Roseto carolinae-Myricetum pennsylvanicae* en su evolución hacia el bosque del interior.

Pueden distinguirse en la asociación tres fases diferentes, según su estado de evolución: *Fase inicial*, *fase óptima* y *fase de degeneración*.

La *fase inicial* está caracterizada por formaciones poco densas, constituídas por 2, 3 ó 4 especies solamente, con inclusión de algunas de *Cakiletea maritimae* y de *Arenarion robustae*, y en las que se nota la ausencia absoluta de *Lathyrus japonicus*, que necesita arena más estabilizada y formaciones más densas para prosperar.

Sigue a ésta la *fase óptima*, caracterizada por una gran uniformidad: presencia continua de las dos especies características de la asociación, con predominancia de *Ammophila breviligulata* sobre *Lathyrus japonicus*: inventarios con 2, 3 ó 4 especies como

máximo ; arena perfectamente estabilizada ; formaciones muy densas, lo que origina abundantes ejemplares con vitalidad reducida entre las plantas compañeras.

La *fase de degeneración* es el estado siguiente de la sucesión, caracterizada sobre todo por una mayor abundancia de especies, de 6 a 9 por inventario, en algunos casos más. Siguen siendo formaciones muy densas, y la presencia de *Lathyrus japonicus* ya no es constante, sino que puede faltar en algún caso. La arena está completamente estabilizada, de color más oscuro debido a mayor cantidad de materia orgánica.

Esta *fase de degeneración* puede definirse como variante de *Achillea millefolium*, ya que es esta planta la que caracteriza ; y dentro de esta variante, podemos considerar además dos subvariantes, I y II (Cuadro núm. 3), diferenciadas ecológicamente por su distinto grado de humedad. En los lugares más húmedos de las dunas, en pequeñas hondonadas, donde se concentra el agua fijada con más intensidad por la mayor cantidad de materia orgánica, se presenta la subvariante I, con *Poa palustris* y *Carex silicea* ; es notable la presencia de la primera planta entre la vegetación de las dunas, y por ello dudamos al principio de su correcta determinación, lo que nos obligó a consultar con especialistas que confirmaron nuestro aserto. Por el contrario, en las partes más secas de las dunas y en las que la materia orgánica existe en menor cantidad, se presenta la subvariante II, caracterizada por *Poa pratensis*, *Chrysanthemum leucanthemum* y *Cerastium vulgatum*.

En general, la asociación se encuentra muchas veces influida desfavorablemente por la acción antropozoógena, por hallarse en playas muy frecuentadas, lo que provoca destrucciones en las dunas y en su vegetación. Conard (1935, pág. 463) la ha estudiado muy bien en las costas de Long Island.

Los inventarios del Cuadro núm. 3 han sido tomados en las localidades siguientes :

29, 3. : Isla de Cape Sable, en la extremidad meridional de Nueva Escocia.
5, 6, 10, 9, 8, 4, 12, 13 : Playa de Summerville, en la costa oriental de Nueva Escocia.

76: Rústico Harbour, en la costa norte de la isla de Príncipe Edward.
16, 17, 22, 19, 21, 27: Punta de Port Mouton, en la costa oriental de Nueva Escocia.
94: Shediac Bay, en la costa de New Brunswick.
74, 73, 72: Playa de Cavendish, en la costa norte de la isla de Prince Edward.
45, 43: Playa de Port Hood, en la isla de Cape Breton (prov. de Nueva Escocia).
69, 70: Wood Islands, en la isla de Prince Edward.
97: Buctouche, en la costa de New Brunswick.
88, 85, 84: Brackley Beach, en la costa norte de la isla de Prince Edward.
57, 65, 59, 60: Antigonish Harbour, en George Bay, en la costa norte de Nueva Escocia.
52: Playa de Dingwall, en el norte de la isla de Cape Breton, en la prov. de Nueva Escocia.
37, 38: Playa de Baccaro, en la costa oriental de Nueva Escocia.

Ass. *Hudsonietum tomentosi* Conard, 1935 (Cuadro núm. 4).

Se trata de una asociación intermedia en los estados de sucesión de la vegetación, desde la colonización de las primeras arenas fijas hasta la instalación de la vegetación arbórea, o sea, el bosque. No conocemos todavía a qué Alianza pudiera pertenecer. Fué descrita por CONARD sobre las dunas de Long Island (1935).

Crece esta asociación sobre dunas perfectamente estabilizadas, sobre sitios llanos generalmente, en las zonas interiores, lejos del mar.

CUADRO 4

Ass. *Hudsonietum tomentosi* Conard 1935

Número de inventario:	99	102	98	101	103
Area (en m²):	25	15	25	4	2
Cobertura (%):	60	60	50	80	70
Número de especies:	4	4	2	2	4
Hudsonia tomentosa Nutt.	3.4	2.3	2.3	4.4	+
Ammophila breviligulata Fern.	1.2	3.3	2.2	1.1	2.2
Oenothera muricata L.	+	+.1	.	.	.
Carex silicea Oln.	1.2	+.1	.	.	.
Juncus balticus Willd. v. littoralis Eng.	.	.	.	.	1.2
Trifolium arvense L.	.	.	.	.	2.3

Los inventarios reflejados en el Cuadro núm. 4 corresponden todos a las dunas de Buctouche, en la costa de la provincia de New Brunswick, pero también hemos hallado la misma asociación en las orillas del Lago St. Jean, no lejos de Roberval, en la provincia de Quebec, en zona muy alejada del mar de dunas relícticas (Marie-Victorin 1925). Con estos inventarios hemos construído un cuadro fragmentario, que publicamos para dar idea de la constitución de la asociación en Canadá.

Es curiosa la semejanza de la asociación en su aspecto ecológico con las de la Alianza *Koelerion albescentis*, indicada por Tüxen y Oberdorfer (1958, pág. 21) para las dunas terciarias atlánticas europeas. Al igual que en aquéllas, integran nuestra asociación plantas terófitas, como lo demuestra el inventario núm. 103, que presenta una facies de *Trifolium arvense*. Un estudio más detallado de las asociaciones de *Hudsonia tomentosa* habría de dar, ciertamente, inventarios en los que estarían presentes más terófitas, que contribuyen a la fijación de la arena y son un paso más para el establecimiento de la climax.

La *Ammophila breviligulata* que crece en el *Hudsonietum tomentosae* lo hace en el concepto de planta que pasa desde el *Ammophiletum*, pero no pertenece a la asociación: los ejemplares fructificados escasean notablemente, y ello es debido, sin duda, a que por estar la arena demasiado fijada, la planta no recibe aporte de granos de arena y no se nutre suficientemente (Van Dieren, 1934).

Ass. *Roseto carolinae-Myricetum pennsylvanicae* nova (Cuadro núm. 5).

No traeríamos aquí esta asociación, cuya posición sistemática desconocemos (Alianza, Orden, Clase), si no representase, a nuestro juicio, un papel predominante en la sucesión de la vegetación de las dunas a la de los bosques, siempre sobre suelo arenoso.

Es asociación que se extiende en dunas interiores de arenas estabilizadas, en las costas de Nueva Escocia, Isla de Prince Edward y costa de New Brunswick. Debe hallarse también a lo largo

de la costa atlántica de Norteamérica, desde California del Norte hasta la costa sur de la isla de Terranova.

CUADRO 5

Ass. *Roseto carolinae-Myricetum pennsylvanicae*

Número de inventario:	31	23	86	83	62	26
Area (en m²):	100	10	4	10	10	50
Cobertura (%):	100	100	100	100	90	100
Número de especies:	15	6	13	12	7	6
Características de Asociación y de Alianza:						
Myrica pennsylvanica Lois.	3.3	4.4	3.4	3.4	2.2	+
Rosa carolina L.	4.4	1.2	+.1	.	2.3	4.5
? Ribes lacustre (Pers.) Poir.	1.1	.	.	.	.	.
? Rubus canadensis L.	1.2	.	.	.	.	.
? Prunus sp.	+.1	.	.	.	.	.
Amelanchier laevis Wieg.	1.2	.	.	.	.	.
Spiraea latifolia (Ait.) Borkh.	.	.	.	.	.	3.4
Compañeras:						
Solidago sempervirens L.	.	+.1	+.1	+.1	.	.
Achillea millefolium L.	.	.	+.1	+.1	+.1	.
Phleum pratense L.	1.1	.	.	.	.	1.1
Oenothera muricata L.	.	1.2	+	.	.	.
Ammophila breviligulata Fern.	.	1.1	.	+.1	.	.
Poa palustris L.	.	.	1.2	1.1	.	.
Fragaria virginiana Duch.	.	.	+.1	+.1	.	
Carex silicea Oln.	.	.	.	1.1	1.2	.

Convolvulus sepium L., 1.2 en 31; Holcus lanatus L., 2.1 en 31; Osmunda cinnamomea L., 2.2 en 31; Prunella vulgaris L., +.1 en 31; Picea glauca (Moench) Voss., +.1 en 31; Solidago sp., 1.2 en 31; Thalictrum polygamum Muhl., 2.3 en 31; Vaccinium angustifolium Ait., +.1 en 31; Leontodon autumnalis L., +.1 en 23; Aster foliaceus L., +.1 en 86; Juncus balticus Willd. v. littoralis Engl., 2.2 en 86; Lechea intermedia Legg. +.1 en 86; Potentilla tridentata Sol., +.1 en 86; Rumex acetosella L., +.1 en 86; Trifolium repens L., +.1 en 86; Arenaria lateriflora L., 1.2 en 83; Cirsium arvense (L.) Scop., + en 83; Equisetum arvense L., 1 2 en 83; Hieracium pilosella L., 1.2 en 83; Vicia cracca L., + 1 en 83; Anaphalis margaritacea Bel., +.1 en 62; Cyperus filiculmis Vahl., +.2 en 62; Lathyrus japonicus Willd., 1.2 en 62; Solidago rugosa Ait., +.1 en 26; Calamagrostis neglecta (Ehrh.) Gaertn., 1.3 en 26; Aster umbellatus Mill., +.1 en 26

Por su analogía con algunas formaciones vegetales europeas, quizá pudiera incluirse esta asociación en un Orden semejante al *Prunetalia spinosae*, establecido por TÜXEN (1952) dentro de la

Clase *Querceto-Fagetea*. Naturalmente nuestra asociación, y eventualmente, nuestro Orden nuevo, pertenecería a una Clase americana diferente, que no hemos estudiado por salir fuera de los límites que nos habíamos fijado para nuestro trabajo. La analogía con el Orden europeo viene dada por constituir la asociación formaciones arbustivas de más de 1,5 m. de altura, con cobertura 100 % en casi todos los inventarios, con aspectos florecidos al principio del verano, que le dan una gran belleza. Conjuntos densos, espinosos, formando en algunos casos barreras casi infranqueables. Inventarios con un número medio de especies de 7 a 15, gran parte de ellas arbustivas; las plantas compañeras se encuentran con poca abundancia (bastantes con + .1), y muchas de ellas están con vitalidad muy reducida, debido a las dificultosas condiciones ambientales.

Se establece sobre dunas estabilizadas, que solamente se destruyen si, de forma extemporánea, pueden las olas llegar a ellas.

Conard (1935, pág. 468) describe también una ass. *Prunus maritima-Myrica carolinensis*, que estimamos que representa un papel análogo a la nuestra, y perteneciente, por tanto, al mismo Orden.

En lo que respecta a la sucesión, se trata de una asociación colocada entre la vegetación que no puede dar bosque (en este caso la Ass. *Lathyreto japonicae-Ammophiletum breviligulatae*) y el bosque.

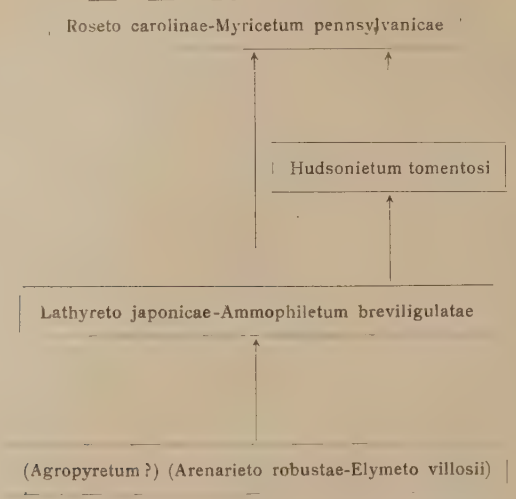
Las localidades de los inventarios del Cuadro núm. 5 son las siguientes:

31: Isla de Cape Sable, en la extremidad meridional de Nueva Escocia.
23, 26: Punta de Port Mouton, en la costa oriental de Nueva Escocia.
86, 83: Brackley Beach, en la costa norte de Prince Edward Island.
62: Antigonish Harbour, en George Bay, en la costa norte de Nueva Escocia.

* * *

No pretendemos haber dado un resumen completo de la Clase *Ammophiletea* en las costas canadienses, pero sí una primera apreciación para plantear algunos problemas. Haciendo un breve re-

sumen, podemos establecer la sucesión de las asociaciones estudiadas de la siguiente forma:



Así, pues, la sucesión en la vegetación de las dunas de la costa atlántica, sería así:

a) Asociación inicial semejante al *Agropyretum juncei* europeo, que no hemos hallado claramente, pero que probablemente existe; o bien que esté en América sustituída por *Arenarieto robustae-Elymeto villosii*, cosa improbable.

b) Ass. *Lathyreto japonicae-Ammophiletum breviligulatae*, con tres fases: inicial, óptima y degenerativa.

c) Ass. *Hudsonietum tomentosi*, estado de sucesión no frecuente, que puede faltar (y de hecho falta) en la mayor parte de los casos.

d) Ass. *Roseto carolinae-Myricetum pennsylvanicae*, parecida a las del Orden *Prunetalia spinosae* europeo, que precede al bosque, el cual le sigue inmediatamente. El paso hasta esta asociación se realiza casi siempre directamente, sin pasar por el estado de *Hudsonietum tomentosi*.

CLASE CAKILETEA MARITIMA Tx. et Prsg. 1950.

Algunos inventarios en las costas del este, y en las orillas del río San Lorenzo, nos han llevado al estudio de asociaciones pertenecientes a esta Clase, constituída por plantas nitrófilas que viven a la orilla del mar, en playas donde la acción antropozoógena es grande, motivo por el cual hay gran cantidad de materia orgánica. Los inventarios del río San Lorenzo están tomados en lugares en los que el agua, por estar cerca del mar, ya es salada, por lo cual en sus orillas hay vegetación semejante a la marítima.

Las asociaciones estudiadas corresponden al Orden *Cakiletalia edentulae* Tx. 1950, americano, que establece Tüxen (1950, página 107) con carácter provisional, basándose, sobre todo, en los trabajos de Conard (1935) sobre las asociaciones de Long Island. Establece también Tüxen (l. c.) la Alianza *Euphorbion polygonifoliae* Tx. 1950, que define como constituída por asociaciones pioneras nitrófilas y halófilas de bordes de agua en las costas norteamericanas del Océano Atlántico y de los Grandes Lagos.

En nuestro Cuadro estudiamos la asociación que establecemos dentro de esta Alianza:

Ass. *Salsola kali-Cakile edentulae* nova (Cuadro núm. 6) (*Cakiletum edentulae* Conard, 1935 p.p.).

Comunidades pioneras con escasa cobertura, discontinuas, con 5 a 9 especies en la asociación. Se encuentran en las costas atlánticas del Canadá y en lugares cercanos a la desembocadura del río San Lorenzo, colonizando las playas con bastante contenido en materia orgánica, debido a la influencia antropozoógena. Hacia el interior le sucede la subass. *Xanthium echinatum-Oenothera muricata*, que estudiaremos a continuación.

En los inventarios 112 y 115 de nuestro Cuadro puede advertirse la presencia de *Mertensia maritima* y *Senecio pseudoarnica* en comunidad. Son estas especies transgresivas de otras asociaciones, que pasan a ésta gracias a la intensa acción antropozoógena (Tüxen, 1950, pág. 108), en este caso de la Clase *Plantagi-*

Cuadro núm. 6

Clase Cakiletea maritima Tx. et Preisg. 1950

Orden Cakiletalia edentulae Tx. 1950

Alianza Euphorbion poligonifoliae Tx. 1950

	Ass. Salsola kali-Cakile edentulae								Subass.		
Número de inventario:	112	115	71	105	2	95	14	36	42	66	39
Area (en m^2):	15	30	2	4	40	25	10	4	9	10	10
Cobertura (%):	15	20	20	25	20	10	20	50	40	25	35
Número de especies:	9	4	5	3	5	4	5	4	5	6	10
Características de Ass.:											
Salsola kali L.	.	.	.	.	.	1.2	3.3	1.2	.	.	+.1
Cakile edentula (Big.) Hook	2.2	1.3	2.2	2.3	2.2	1.2	1.2	3.3	1.2	+.1	2.3
Características de Subass.:											
Xanthium echinatum Murr.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.3	2.3
Oenothera muricata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	1.1
Características de Alianza:											
Atriplex patula L. v. hastata (L.) Gray	1.2	.	.	.	1.2	.	1.1	+	.	1.1	.
Euphorbia polygonifolia L.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+.1	.	.
Compañeras:											
Ammophila breviligulata Fern.	.	.	+	+.1	.	+	2.2	.	2.3	+.1	.
Arenaria peploides L. v. robusta Fern.	+.1	1.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2
Chenopodium album L.	+.1	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.
Elymus arenarius L. v. villosus Mey	+.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+.1
Mertensia maritima (L.) Gray	1.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio pseudo-arnica Less.	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convolvulus sepium L.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.

Agropyron trachycaulon (L.) Stend., 1.1 en 71; Spergularia sp., +.1 en 71; Artemisia stellariana Bess., +.1 en 105; Polygonum aviculare L., 2.3 en 36; Vicia cracca L., +.1 en 66; Festuca rubra L., +.1 en 112; Potentilla egedei Worm. var. groenlandica (Tratt.) Bol., + en 112; Senecio viscosus L., +.1 en 39; Achillea millefolium L., +.1 en 39; Arctium lappa L., +.1 en 39.

netea majoris, probablemente de la Alianza *Agropyro-Rumicion crispi* (NORDHAGEN, 1940, pág. 78).

Subass. *Xanthium echinatum-Oenothera muricata*. (*Cakitelum edentulae* CONARD, 1935 p.p.).

Subasociación de características semejantes a la anterior, de la que se distingue por seguir a la primera en los estados de sucesión; en efecto, ésta se encuentra más lejana del agua, en zonas interiores de la playa donde hay riqueza en materia orgánica, y en lugares donde ha sido destruido el *Ammophiletum*. Es muy semejante a la Ass. *Cakile edentula-Xanthium canadense* (CONARD, 1935) Tx. 1950, con la que presenta muchos puntos de contacto.

La asociación de *Cakiletea* descrita, junto con la subasociación, fué estudiada por CONARD (1935, pág. 462) y presentada bajo la denominación de *Cakiletum edentulae*. Creemos, sin embargo, que la vegetación que describe este autor corresponde ciertamente a una categoría superior a la asociación, y que la que él presenta se puede fragmentar como hemos hecho nosotros.

Cree CONARD que la posición de la Ass. *Cakiletum edentulae* se corresponde con la del *Agropyretum juncei* de las costas europeas, lo cual es verdad en sentido zonal, aun cuando creemos que no representa ningún papel en la sucesión como formadora de pequeñas dunas.

Los inventarios del Cuadro núm. 6 han sido tomados en las localidades siguientes:

112, 115: Baie des Sables, en la orilla derecha del río San Lorenzo (prov. de Quebec); arenas de la orilla del río, con bastante materia orgánica.
71: Wood Islands, en la isla de Prince Edward.
105: Port Sapin, en la costa de New Brunswick.
2: White Point Beach, al sur de Liverpool, Nueva Escocia; sobre lugares pedregosos de la playa.
95: Shediac Bay, en la costa de New Brunswick.
14: Punta de Port Mouton, en la costa de Nueva Escocia.
36: Playa de Baccaro, en la costa SE. de Nueva Escocia.
42: Playa de Port Hood, isla de Cape Breton, Nueva Escocia.
66: Antigonish Harbour, en George Bay, Nueva Escocia.
39: Playita cerca de Craigmore, en George Bay, isla de Cape Breton, Nueva Escocia.

CLASE LITORELLETEA Br.-Bl. et Tx. 1943.

Las comunidades vegetales pertenecientes a esta Clase fueron estudiadas por nosotros en algunos de los lagos de la provincia de Quebec, y los resultados fueron publicados posteriormente (Fernández-Galiano, 1957); en este trabajo se establecían unas asociaciones con las jerarquías fitosociológicas de la Escuela de Montpellier, que en América no se reconocen frecuentemente, aun cuando se conoce y se emplea bastante el sistema de inventarios (Oosting, 1948). Realmente, ha sido Conard (1935, 1952) el primero en aplicar este sistema a la vegetación americana.

Sin embargo, después de nuestra publicación, hemos decidido modificar nuestros cuadros fitosociológicos, que quedan ahora transformados en la forma que indican los que adjuntamos (Cuadros núms. 7 y 8). La modificación está hecha en el sentido de considerar nuestras asociaciones como vicariantes americanas de las europeas, cuando anteriormente considerábamos que las europeas se extendían por el continente americano; las especies vicariantes americanas que sustituyen a las europeas nos han inclinado a ello.

Las asociaciones pertenecientes a la Clase *Litorelletea* han sido estudiadas hasta el momento, sobre todo, en Europa: en Irlanda (Braun-Blanquet y Tüxen, 1952), en el Norte de Portugal y en el sector atlántico de España (Bellot, 1951; Rivas, 1954; Tüxen y Oberdorfer, 1958), en los Pirineos (Braun-Blanquet, 1948), en el Oeste de Francia y en Bélgica (Lebrun et al., 1949), en el Sur de Alemania (Oberdorfer, 1957), etc. Se desarollan en aguas alcalinas o ácidas, a diferentes temperaturas, pero siempre en zonas sometidas a inundaciones primaverales; las inmersiones pueden ser duraderas, como en los países fríos en que el deshielo es intenso y largo, o bien cortas, aunque regulares, como en los estuarios de ciertos ríos donde llega la influencia de la marea, o bien muy irregulares, como en los países mediterráneos, cuyos pequeños lagos o pantanos cambian rápidamente de nivel con las lluvias caídas. Están caracterizadas por plantas con rizomas o estolones, o bien por plantas anuales (Dansereau, 1958).

Una de las más notables diferencias a observar entre la posi-

ción geográfica de las asociaciones pertenecientes a esta clase, es que, así como las europeas se encuentran en áreas climáticamente oceánicas, en Canadá se presentan en áreas tan continentales como los montes Laurentides o las cercanías del lago St. Jean. No podemos explicarnos esta diferencia, como no sea la gran humedad constante en estas zonas continentales canadienses.

La zona litoral puede dividirse en dos partes: la playa y la plataforma (DANSEREAU, 1945). La playa, la parte que aquí nos interesa, está situada inmediatamente por encima de las aguas estivales, y está, por consiguiente, emergida durante casi todo el período de crecimiento de las plantas. Puede dividirse en tres zonas: inundada (cubierta siempre de agua, aunque sólo sea algunos centímetros durante el verano); inundable (sometida a inundaciones primaverales y emergida en verano); emergida (recubierta excepcionalmente de agua en el curso de una tempestad o de fuertes lluvias, pero con el suelo saturado de humedad).

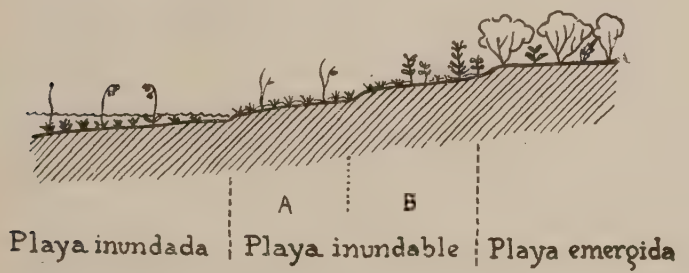


Fig. 1.—Perfil típico de las orillas de lagos de la provincia de Quebec.

Por otra parte, en los lagos de la provincia de Quebec se pueden distinguir sobre la zona inundable dos partes (véase gráfico): La zona A, que se encuentra inmersa hasta finales de junio, y luego nuevamente en los últimos días de agosto, y la zona B, un poco más elevada, libre de agua desde principios de junio hasta finales de octubre, lo que aumenta sensiblemente el período de vegetación.

Alianza *Litorellion* W. Koch 1926.

I. Ass. *Eriocaulon septangulare-Lobelia dortmanna* nova (Cuadro núm. 7).

Esta asociación, típicamente acuática, constituída casi únicamente por especies anuales, puede considerarse como la vicariante americana de la Ass. *Eriocauleto-Lobelietum* Br.-Bl. et Tx. 1952, que fué descrita por vez primera por sus autores sobre orillas de estanques en la gran zona de brezales de Irlanda. Es, sobre todo, la presencia de *Juncus pelocarpus* lo que la separa de su análoga europea.

En la provincia de Quebec constituye un elemento colonizador importante de bordes de lagos sobre la playa inundable, en agua fría, neutra o ligeramente ácida. La profundidad de estas aguas es variable, y oscila entre 3 y 4 cm. y más, lo que origina diferentes alargamientos en los tallos de *Eriocaulon septangulare*, según la profundidad del enrraizamiento. Algunas veces la asociación puede extenderse a lugares un poco más secos, que quedan emergidos durante un corto período. Entonces los *Eriocaulon* disminuyen mucho su talla, presentándose también con vitalidad reducida. Este fenómeno se repite también en Irlanda, según Braun-Blanquet y Tüxen (1952, pág. 259).

Distinguimos dos subasociaciones: *a*) *típica*, vicariante de la irlandesa, y con notable semejanza con ella; *b*) Subasociación con *Ranunculus reptans*, que lleva además de ésta, como diferenciales, *Eleocharis palustris* y *Elatine minima*. Esta subasociación se encuentra preferentemente en los bordes de lagos donde la vegetación ha sido un poco destruída, y parece tener un caracter algo pionero. Se halla, sobre todo, donde los animales acuden a beber o bien donde el hielo, al ser arrastrado por las aguas en primavera, arranca trozos de cobertura vegetal.

II. Ass. *Juncus pelocarpus-Eleocharis acicularis* nova (*Eleocharetum acicularis* W. Koch 1926, Subass. *Hypericum boreale* Fernández-Galiano, 1957) (Cuadro núm. 7).

Cuadro núm. 7

Clase Litorelletea Br.-Bl. et Tx. 1943 (raza americana)

Alianza Litorellion W. Koch 1926

	Ass. Erioc. sept.-Lob. dort.							Ass. Juncus pelocarpus-Eleocharis acicularis															
	Sbass. tip.			Sbass. Ran.rep.				- Subass. con Eriocaulon septangulare -								Subass. tipica						-Subass. ?-		
Número de inventario:	235	227	242	253	254	232	226	229	228	241	238	243	248	223	245	246	257	240	249	255	256	260	261	262	259
Area (en m^2):	½	1	1	1	1	1	1	1	½	1	1	1	1	1	1	1	1	1/3	1	1	½	½	1/4	1	1
Cobertura de la vegetación:	40	80	90	80	80	60	10	100	100	100	60	100	80	60	100	80	100	40	50	100	100	55	60	30	100
Número de especies:	5	4	5	8	11	7	7	8	7	8	6	7	9	10	11	8	8	6	7	6	7	8	8	8	7
Características de Ass. I:																									
Eriocaulon septangulare With.	2.3	2.2	4.5	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	+.1	+.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lobelia dortmanna L.	1.2	3.5	+.1	2.3	+.1	.	+.1	+.1	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subularia aquatica L.	+.1	.	.	1.2	1.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diferenciales de Subasociación I:																									
Ranunculus reptans L.	.	.	.	+.1	2.4	2.3	2.4	3.5	2.3	3.4	.	.	+.1	2.1	.	.	2.3	2.3	.	1.1	1.2	1.3	1.1	.	.
Eleocharis palustris (L.) R. et S.	.	.	.	1.2	1.1	2.2	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elatine minima (Nutt.) Fisch.	.	.	.	1.2	1.2	.	+.1	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Características de Ass. II:																									
Juncus pelocarpus Mey.	.	1.3	1.1	.	+.1	1.3	1.1	1.2	1.2	+.1	1.2	1.3	1.2	2.3	1.1	2.3	2.3	+.1	1.3	1.2	+.1	1.1	.	.	.
Hypericum boreale (Britt.) Bikn.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	+2	2.3	3.3	1.3	+.1	2.3	+.1	1.1	4.5	1.2	1.1	2.3	2.3	+.1	+.1	2.3	+.1
Lysimachia terrestris (L.) BSP.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+	+.1	.	+.1	+.1	+.1	1.2	1.2	+.1
Littorella americana Fern.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Diferenciales de var. Subass. II:																									
Viola lanceolata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	1.1	+	+.1	+.1	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Carex canescens L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	.	1.1	+.1	+	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.
Fimbristylis autumnalis (L.) R.et S.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.4	2.2	.	3.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Transgresivas de Nanocyperion:																									
Lindernia dubia (L.) Pennell	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1
Cyperus rivularis Kunth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+	+.1
Juncus nodosus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1
Características de Alianza:																									
Eleocharis acicularis (L.) R. et S.	.	.	.	1.2	1.1	2.2	.	+.1	.	+.1	2.3	2.2	+.1	1.2	2.2	1.1	1.1	.	2.4	3.5	3.5	2.2	2.3	+.1	.
Isoetes muricata Dur.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Compañeras:																									
Equisetum fluviatile L.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.
Utricularia resupinata B.D.Greene	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirpus americanus Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	2.2	.
Gnaphalium uliginosum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.2
Glyceria fernaldii (Hitchc.) St. John	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.
Galium palustre L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.
Juncus brevicaudatus (Eng.) Fern.	1.2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis olivacea Torr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Drosera rotundifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fossombronia foveolata Lindb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	2.4	.	.	.	.	.	.

Sagitaria graminea Michx., +.1 en 227; Pontederia cordata L., 3.1 en 229; Salix lucida Muhl., +.1 en 238; Drosera intermedia Hayne, +.1 en 245; Eleocharis robbinsii Oakes, 1.2 en 249; Nuphar variegatum Engelm., +.1 en 255; Leersia oryzoides (L.) Sw., 1.2 en 255; Veronica scutellata L., + en 259; Myriophyllum tenellum Big., +.1 en 254.

Cuadro núm. 8

Clase Litorelletea Br.-Bl. et Tx. 1943 (raza americana)

Alianza Litorellion W. Koch 1926

	Var. con Ran. rept.			III. Ass. Elatine americana-Eleocharis acicularis																				IV.Ass.Juncus subt.-Eleoch.acic.prov.								
Número de inventario:	151	152	153	154	156	157	161	162	163	164	165	166	167	173	174	175	188	189	190	193	194	200	219	220	142	168	172	144	158	181	185	197	198
Area (en m²):	1	2	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1/4	1	1	1	4	1	1	1	½	1	½	1	½	1	½	1	1	1	1
Cobertura de la vegetación:	40	80	100	20	25	20	30	30	20	50	60	100	40	90	80	80	90	100	100	80	100	65	80	100	90	90	60	50	25	100	90	15	20
Número de especies:	5	8	4	3	7	7	3	7	3	5	5	4	4	6	6	6	3	8	6	6	3	5	5	8	5	4	5	4	4	8	7	3	4
Característica de Ass. III:																																	
Elatine americana (Pursh) Arn.	.	.	.	1.2	.	+.2	1.2	1.2	3.3	2.3	1.2	1.2	2.3	.	2.2	1.2	.	+.1	.	.	.	+.1	2.3	1.3	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.
Diferencial de variante:																																	
Ranunculus reptans L.	2.3	2.2	2.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Característica de Ass. IV:																																	
Juncus subtilis Mey	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	2.2	1.3	1.3	1.3	4.5	3.3	2.3	3.3
Características de Alianza:																																	
Eleocharis acicularis (L.) R. et S.	3.4	4.5	3.5	1.1	2.3	1.3	3.4	2.3	3.3	3.4	3.4	4.5	5.5	3.5	3.5	3.3	2.2	4.5	4.5	4.5	3.5	3.4	3.5	3.5	3.4	4.5	3.4	1.2	1.1	1.2	2.3	1.1	2.2
Callitriche palustris L.	.	1.1	.	2.3	.	+.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	2.3	+.2	.	1.2	.	+.2	.	+.2	.	.	.	+.2	.	.	+.2	1.2	.	.
Isoetes muricata Dur.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	2.3	.	.	.	+.1	1.1
Transgresiva de Nanocyperion:																																	
Lindernia dubia (L.) Pennell	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	1.2	.	.	.	+.2	.	.		.	.	.	.	.	.
Compañeras:																																	
Alisma triviale Pursh	1.1	1.1	+.1	.	.	.	+	.	+.1	+º	+º	+.1	+.1	+.1	.	.	3.4	2.2	2.3	1.1	1.1	.	.	+.1	.	1.1	+.1	.	.	.	.	.	+.1
Glyceria borealis (Nash)Batch.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.
Eleocharis palustris (L.) R. et S.	.	.	.	.	1.2	1.4	.	1.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Lysimachia terrestris (L.) BSP.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.1	.	.
Sparganium androcladum (Eng.) Morong	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex viridula Michx.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Rorippa islandica v. hispida Butt. Abbe	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum boreale (Britt.) Bickn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria latifolia Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bufonius L.	.	.	.	.	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosus L.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.
Polygonum lapathifolium L.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium suave Walt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinochloa pungens (Poir.) Rydb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Glyceria fernaldii (Hitchc.) St. John, 1.1 en 181; Juncus pelocarpus Mey, 1.2 en 185; Galium palustre L., +.1 en 181; Eleocharis olivacea Torr., +.1 en 173; Cicuta bulbifera L., +.1 en 190; Eleocharis ovata (Roth.) R. et S., +.1 en 142; Polygonum persicaria L., +.1 en 158; Sparganium multipedunculatum (Morong) Rydb., 1.1 en 173; Ludwigia palustris (L.) Ell., +.1 en 174; Cardamine parviflora L., +.1 en 189; Hippuris vulgaris L., +.2 en 200 Elodea canadensis Michx., +.1 en 219; Bidens cernua L., + en 220; Trifolium repens L., +.1 en 181; Agrostis scabra Willd., +.1 en 185.

Estas comunidades colonizadores de orillas de lago con aguas frías, ligeramente ácidas, y de nivel variable, están localizadas en la zona B de la playa inundable; permanecen emergidas todo el verano y una parte del otoño, o sea, desde mediados de junio a fin de octubre. Su largo ciclo vegetativo permite el desarrollo de bastantes especies. La cobertura vegetal es muy grande (con frecuencia 100 %) y está compuesta de plantas anuales y vivaces, siendo frecuente la presencia de musgos y hepáticas.

Distinguimos una subasociación con *Eriocaulon septangulare*, caracterizada por individuos poco desarrollados de esta especie acuática, que, fuera de su medio habitual, viven una existencia precaria sobre las áreas más húmedas de la orilla. Lo mismo sucede con *Lobelia dortmanna*, que se presenta a menudo con la roseta de hojas basales solamente, sin llegar a florecer. Esta subasociación presenta también una variante con *Viola lanceolata*, *Carex canescens* y *Fimbristylis autumnalis*, frecuente en los lugares más secos.

En los inventarios 261, 262 y 259 (Cuadro núm. 7) notamos la presencia de *Lindernia dubia*, *Cyperus rivularis* y *Juncus nodosus*; no parece ello constituir una asociación, sino que su presencia es debida, seguramente, a la introducción de especies de *Nanocyperion*.

III. Ass. *Elatine americana-Eleocharis acicularis* nova (Ass. *Eleocharetum acicularis* W. Koch 1926, Subass. *Juncus subtilis* Fernández-Galiano, 1957, p.p.) (Cuadro núm. 8).

Asociación de una gran vitalidad en la provincia de Quebec, donde coloniza los bordes de lagos ricos en pequeñas playas arenosas. Es característica de la zona A de la playa inundable, y queda emergida solamente durante los meses de julio y agosto aproximadamente. Entra en contacto con la asociación *Juncus pelocarpus-Eleocharis acicularis*, qué le sucede en la zona B de la playa inundable.

Parece presentar una variante con *Ranunculus reptans*, cuya significación ecológica no conocemos todavía.

IV. Ass. *Juncus subtilis-Eleocharis acicularis* prov (Cuadro número 8).

Asociación provisional de la que no tenemos suficientes datos, pero que se diferencia de la anterior por crecer en zonas un poco más elevadas, de suelo arenoso, con gran humedad de fondo.

Los inventarios de los Cuadros núms. 7 y 8, han sido tomados en las siguientes localidades:

235, 227, 242, 253 y 254: Lago Ste. Marie, cerca de St. Adolphe (condado de Argenteuil); en la playa inundada, de 3 a 25 cm. de profundidad.

232, 226, 228: Lago Ste. Marie, cerca de St. Adolphe (condado de Argenteuil); en la zona de contacto de las playas inundadas e inundable.

229, 241, 238, 243, 248, 223, 245, 246, 240, 249: Lago Ste. Marie, cerca de St. Adolphe (condado de Argenteuil); en la zona B de la playa inundable.

255, 256, 257, 259: Lago Monroe, en el Parque de Mont-Tremblant (condado de Montcalm); en la zona B de la playa inundable.

260, 261, 262: Lago Deux Montagnes, cerca de Oka (condado de Deux Montagnes); en la zona B de la playa inundable.

142, 144: Borde del lago St. Jean, cerca de St. Gédeon (Lac St. Jean); en la zona B de la playa inundable.

151, 152, 153, 154: Carca de Roberval (Lac St. Jean); en la zona A de la playa inundable de un pequeño estanque cerca del lago.

156, 157, 158, 161, 162: Borde del lago St. Jean, cerca de St. Prime, en la zona A de la playa inundable.

163, 164, 165, 166, 167, 168, 172, 173: Orilla del río Ticouapé, cerca de su desembocadura en el Lago St. Jean; en la zona A de la playa inundable, sobre suelo ligeramente arcilloso.

174, 175: Orilla del río Ticouapé, cerca de St. Méthode; en la zona A de la playa inundable.

181, 182, 185: Orilla del río Peribonka, cerca de Peribonka (Lac St. Jean); en la zona A de la playa inundable, sobre terreno muy húmedo.

188, 189, 190: Petite-Rivière, cerca de St. Henri-de-Taillon (Lac St. Jean); en la zona A de la playa inundable.

193, 194, 197, 198: Borde del lago St. Jean, cerca de St. Gédeon; en la zona A de la playa inundable.

200: Cerca de St. Simeon (río San Lorenzo); en la zona A de la playa inundable de un pequeño estanque.

219, 220: Islas junto a Berthierville, en el río San Lorenzo; en una laguna interior de la isla.

CLASE NARDO-CALLUNETEA Preisg. 1949.

Orden *Calluno-Ullicetalia* (QUANTIN, 1935) Tx. 1937.

Alianza *Empetrion boreale* Bocher 1943.

Esta Alianza se halla repartida con profusión por las costas del Norte de Europa, y ha sido denunciada por muchos autores (BOCHER, 1943; WESTHOFF, 1947; PREISING, 1949, 1950; TÜXEN, 1950, etc.). La hemos hallado ahora en el Este canadiense, de donde presentamos una asociación deducida de nuestros inventarios.

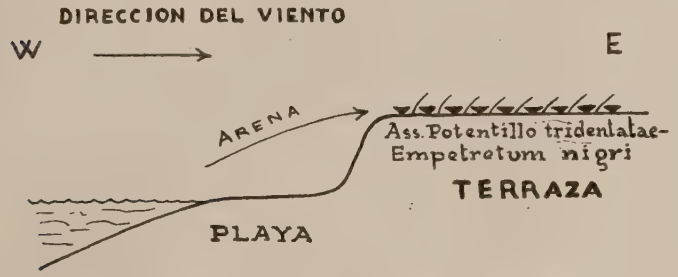


Fig. 2.—Situación de la Ass. *Potentillo tridentatae-Empetretum nigri* en las costas del oeste de Nueva Escocia.

BOCHER (1943) dió nombre a esta Alianza, situándola, a efectos climáticos, en zonas costeras donde bate el viento con gran intensidad. Presenta el autor como especies características de la Alianza *Empetrum nigrum, Juncus balticus, Vaccinium uliginosum, Trientalis europea, Blechnum spicant, Elymus arenarius*, de las cuales las dos primeras se encuentran en nuestros inventarios. Por otra parte, bastantes de las especies de los inventarios de BOCHER son comunes con las de los nuestros, con lo cual, la identidad de la Alianza europea y la americana queda suficientemente demostrada.

Ass. *Potentillo tridentatae-Empetretum nigri* nova (Cuadro número 9).

Asociación constituída por plantas de poco porte, de cobertura muy alta (100 % casi siempre), formada en su mayor parte por plantas vivaces. Se encuentra en el Este de Canadá, en las costas de Nueva Escocia, New Brunswick e Isla de Prince Edward, colonizando suelos arenosos en lugares permanentemente batidos por el viento. Esta típica situación se presenta, por ejemplo, en la playa de Inverness, en la isla de Cape Breton, en zona donde predominan casi constantemente los vientos procedentes del Oeste (véase gráfico); en efecto, se halla localizada en la terraza que sucede a la playa, donde la abundancia de arena se debe al arrastre continuo del viento.

CUADRO 9

Clase *Nardo-Callunetea* Preisg. 1949.
Orden *Calluno-Ulicetalia* (Quantin 1935) Tx. 1937.
Alianza *Empetrion boreale* Bocher 1943.
Ass. *Potentillo tridentatae-Empetretum nigri*.

Número de inventario:	48	50	49	75
Area (en m²):	2	2	1	1
Cobertura:	95	100	100	100
Número de especies:	5	6	6	8
Características de asociación:				
Empetrum nigrum L.	4.5	4.4	4.5	4.5
Potentilla tridentata Sol.	2.3	2.2	2.3	+ 1
Características de alianza:				
Juncus balticus Willd. v. litoralis Eng.	+.1	.	1.2	.
Compañeras:				
Festuca rubra L. ssp.	+.1	+.1	1.1	.
Trifolium repens L.	.	1.1	+.1	2.2
Plantago juncoides Lam. v. decipiens (Barn.) Frn.	.	1.2	+.1	+.1
Myrica pennsylvanica Loisl.	+.1	.	.	+
Carex nigra (L.) Reich.	.	+ 1	+.1	.

Agrostis stolonifera L. var. compacta Hartm., 1.1 en 75; Achillea millefolium L., +.1 en 75; Aster foliaceus Lind., +.1 en 75.

Hemos ordenado nuestros inventarios en el Cuadro núm. 9. Las localidades estudiadas son las siguientes:

48, 49, 50: Playa de Inverness, en la costa occidental de la isla de Cape Breton (prov. de Nueva Escocia); sobre las arenas de la terraza que se encuentra sobre la playa.

75: Playa de Cavendish, en la costa norte de la isla de Prince Edward; terrenos arenoso-limosos en el borde del acantilado.

Résumé

Ce travail comprend la description de quelques communautés végétales du nord-est de l'Amérique du Nord, spécialement des provinces maritimes du Canada. L'auteur a exécuté ces travaux durant son stage au Canada comme boursier du Conseil National de Recherches.

L'auteur étudie les associations des dunes côtières et de celles qui bordent les rivières et les lacs. Ces associations appartiennent aux Classes *Ammophiletea, Cakiletea maritima* et *Litorelletea*; de plus, une association de la Clase *Nardo-Callunetea* est brièvement décrite.

L'auteur tente d'ordonner la Classe *Ammophiletea* américaine en établissant l'Ordre *Ammophiletalia breviligulatae* dont font partie les Alliances *Arenarion robustae* et *Ammophilion briviligulatae*; la première comprend l'Association *Arenarieto robustae-Elymetum villosii* et la seconde l'Association *Lathyreto japonicae-Ammophiletum breviligulatae*. Le travail traite également des Associations *Hudsonietum tomentosi* et *Roseto carolinae-Myricetum pennsylvanicae* qui jouen un rôle important dans la succession.

De la Classe *Cakiletea maritima*, l'auteur décrit une association qui peut appartenir à l'Alliance *Euphorbion poligonifoliae*, soit l'Association *Salsola kali-Cakile edentula*, avec une sousassociation *Xanthium echinatum-Oenothera muricata*.

Ce travail contient aussi l'étude de quelques communautés de la Classe *Litorelletea* qui se rencontrent en bordure des lacs de la province de Québec. Les associations suivantes, appartenant à l'Alliance *Litorellion*, ont été établies comme suit: *Eriocaulon septangulare-Lobelia dortmanna, Juncus pelocarpus-Eleocharis acicularis, Elatine americana-Eleocharis acicularis*, et *Juncus subtilis-Eleocharis acicularis*.

On présente finalement l'étude de l'Association *Potentillo tridentatae-Empetretum nigri*, appartenant à l'Alliance *Empetrion boreale* de la Classe *Nardo-Callunetea*; elle se localise sur les côtes occidentales de la Nouvelle-Ecosse et sur celles de l'Ile du Cap Breton.

Summary

This study consists of a description of some plant communities from north eastern North America, more especially from the maritime provinces of Ca-

nada. The work was done in Canada, where the author held a National Research Council scholarship.

The author presents a study of the associations of coastal dunes and of river and lake banks. These associations belong to the classes *Ammophiletea, Cakiletea maritima* and *Litorelletea*; also, an association of the *Nardo-Callunetea* class is briefly described.

The author attempts to define more clearly the American *Ammophiletea* class by establishing the order *Ammophiletalia breviligulatae* to which the *Arenarion robustae* and *Ammophilion briviligulatae* belong; the former includes the *Arenarieto robustae-Elymetum villosii* association and the latter the *Lathyreto japonicae-Ammophiletum breviligulatae*. This work treats also of the *Hudsonietum tomentosi* and *Roseto carolinae-Myricetum pennsylvanicae* associations which play an important part in the succession.

From the *Cakiletea maritima* class, an association was described which may be included in the *Euphorbion poligonifoliae* alliance, namely the *Salsola kali-Cakile edentula* association with its subassociation *Xanthium echinatum-Oenothera muricata*.

A description is also included of some communities of the *Litorelletea* class which are to be found along lake sides in the province of Quebec. The following associations, belonging to the *Litorellion* alliance have been established: *Eriocaulon septangulare-Lobelia dortmanna, Juncus pelocarpus-Eleocharis acicularis, Elatine americana-Eleocharis acicularis*, and *Juncus subtilis-Eleocharis acicularis*.

Finally, the *Potentillo tridentatae-Empetretum nigri* association, belonging to the *Empetrion boreale* of the *Nardo-Callunetea* class, is studied; it is to be found on the western coasts of Nova Scotia and Cape Breton Island.

Bibliografía

Beaudry, J. R.: *Les iles de la Madeleine*. «Agriculture», *10*, núm. 1.

Bellot, F.: *Sinopsis de la vegetación de Galicia*. «An. Jard. Bot. Madrid», *10* (1): 389-424, 1951.

Bocher, T. W.: *Studies on the plant geography of the North-atlantic heath formation. Det kongelige danske V. den-skabernes selskab*. «Biol. Skrifter.», *2*, 7. Kobenhavn, 1943.

Braun-Blanquet, J.: *La vegetation alpine des Pyrenées orientales. Etude de phytosociologie comparée*. «Comm. Stat. Int. Geobot. Médit. et Alp.», *98*: 1-3, 1944.

— — Tüxen, R.: *Irische Pflanzengesellschaften*. «Veröff. Geob. Inst. Rübel», *25*: 224-421, 1949.

Cleonique-Joseph, Fr.: *Etude sur les dunes et les champs de sable situés entre Lachute et Trois-Rivières*. «Min. Aff. Mun. Ind. Comm. Prov. Québec, Contr.», núm. 2, 1942.

Conard, H. S.: *The plant associations of Central Long Island*. «Amer. Midl. Nat.», *16* (4): 433-516, 1935.

— — *The vegetation of Iowa. An approach toward a phytosociologic account* «State Univ. Iowa Studies in Nat. Hist. Study Series 424», *19* (4), 1952.

DANSEREAU, P.: *Les associations du cordon littoral sur les gréves gaspesiennes.* «Ann. de l'ACFAS», *15*: 130-131, 1949.

— — *Vascular aquatic plant communities of southern Québec. A preliminary analysis.* «Proc. northeast wildlife confer. Montreal Jan.», *4*, *5*, *6*, *7*: 27-54, 1958.

DIEREN, J. W. VAN: *Organogene Dünenbildung.* Hagg. 1934.

FERNÁNDEZ-GALIANO, E.: *Quelques associations de la Classe des Litorelletea dans la province de Québec.* «Contr. Inst. Bot. Univ. Montréal», *70*, 1957.

HOLM, TH.: *Beiträge zur Flora Westgrönlands.* «Englers bot. Jb.», *8* (4), 1887.

HOLTTUM, R. E.: *The vegetation of west Greenland.* «Journ. of Ecol.», *10* (1), 1922.

LEBRUN, J.; NOIRFALISE, A.; HEINEMANN, P., et VENDEN BERGHEM, C.: *Les associations végétales de Belgique.* «Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.», *82*, 1949.

MARIE-VICTORIN, FR.: *Etudes floristiques sur la région du lac St. Jean.* «Contr. Lab. Bot. Univ. Montréal», *4*, 1925.

NORDHAGEN, R.: *Studien über die maritime vegetation Norwegens.* I. *Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle.* «Bergens Mus. Arbok», 1939-40. Naturvitenskapelig rekke, *2*, 1940.

OBERDORFER, E.: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften.* «Pflanzensoziologie», *10*, 1957.

OOSTING, H. J.: *The study of plant communities; an introduction to plant ecology.* San Francisco, 1948.

PORSILD, A.: *Contributions to the Flora of west Greenland.* «Meddel. om Grönland», *58*. Kopenhagen, 1926.

PREISING, E.: *Nardo-Callunetea.* «Mitt. Flor.-soziol. Arb. Gem.», *1*: 12-25, 1949.

— — *Nordwestdeutsche Borstgras-Gesellschaften.* «Mitt. Flor. soziol. Arb Gem.», *2*, 33-42, 1950.

RAYMOND, M.: *Esquisse phytogéographique du Québec.* «Mem. Jard. Bot. de Montréal», *5*, 1950.

RIVAS GODAY, S. et al.: *Islas atlánticas en pleno dominio de flora mediterránea.* «Anal. Acad. Farm. Madrid», *20* (5), 405-412, 1954.

SANFORD, F. H.: *Michigan's shifting sands, their control and better utilization.* «Mich. Agr. Col. Expt. Sta. Spec. Bul.», 79, 1916.

SMITH, O. W.; JACQUOT, H. D. and BROWN, R. T.: *Stabilization of Sand Dunes in the Pacific Northwest.* «Sta. Col. Wash. Inst. Agr. Sci. Agr. Exp. Sta. Bul.», 492.

TÜXEN, R.: *Grundiss einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in den Eurosibirischen Region Europas.* «Mitt. Flor.-soziol. Arb. Gem.», *2*, 94-175, 1950.

— — *Lütje Hörn. Die Vegetation einer alten ostfriesischen Sandbank.* «Mitt. Flor.-soziol. Arb. Gem.», *3*, 109-112, 1952.

— — *Hecken und Gebüsche.* «Mitt. Geogr. Gesellsch. in Hamburg», *50*, 1952.

— — et BOLKELMANN, W.: *Shahörn. Die Vegetation einer jungen ostfriesischen Vogelinsel.* «Mitt. Flor.-soziol. Arb. Gem.», 6/7, 183-204, 1957.

— — et OBERDORFER, E.: *Die Pflanzenwelt Spaniens. Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens.* «Veröff. Geobot. Inst. Rübel», Zürich, *32*. 1958.

VANHOFFEN, E.: *Grönlands Pflanzenwelt.* «Grönland-Exp. der Ges. f. Erdk.», Berlín, 1891-1893, 1897.

WARMING, E.: *The vegetation of Greenland.* «Greenland», *1*, Kopenhagen.

WESTHOFF, V.: *The vegetation of dunes and salt marshes on the dutch islands of Terschelling, Vlieland and Texel.* Gravenshage, 1947.

Aportación al conocimiento de las especies españolas del género *Puccinellia* Parl.

por

ELENA PAUNERO

Nos proponemos dar a conocer en la presente nota las observaciones y los datos que hasta la fecha hemos reunido acerca de las especies del género *Puccinellia*, que crecen en España, y tratar de atraer hacia él la atención de los botánicos y herborizadores españoles, a fin de que recolecciones abundantes permitan reunir la cantidad de material adecuado para un estudio más completo, ya que, especialmente en lo que se refiere a determinadas especies, la cantidad de material, procedente de localidades españolas, que existe en nuestros herbarios es reducidísima.

En las obras clásicas de Flora española se han incluído bastantes especies de este género; así, en el Prod. Fl. Hisp., Willkomm cita en la sect. *Heleochloa* del gen. *Glyceria* las especies siguientes: *convoluta, maritima, distans, leptophylla* (= *filifolia*) y *procumbens*. Colmeiro en Pl. de la Península Hispano-Lusitanica añade a éstas: *festucaeformis* y *conferta; Cadevall* señala para Cataluña únicamente *convoluta* y *distans;* Merino en su Pl. de Galicia indica en esta región *maritima* y *procumbens*. Pau en Not. bot. fasc. 6.º, pág. 113 incluye una especie nueva de *Glyceria* (sect. *Atropis*) *Gl. pungens;* Wolley-Dod describió en el «Journ. of Bot.», LII, pág. 14, una nueva especie de *Atropis*, recogido en Algeciras, al que dió el nombre de *ibérica* y finalmente y en trabajo reciente M. Láinz ha citado como planta de la flora santanderina *P. pseudo-distans*. Todas estas citas elevan a diez el

número de las especies de *Puccinellia*, que estarían representadas en nuestra flora, lo cual no creemos responda a la realidad.

Ya ha sido resaltada por otros autores, y no hemos, por tanto, de insistir ahora en ello, la no pequeña dificultad que ofrecen las especies de este género para su separación si se atiende exclusivamente a los caracteres morfológicos florales, lo cual sin duda justifica los errores de identificación que pudimos pronto advertir en un cierto número de pliegos de diferentes colecciones; por otra parte, ha sido asimismo destacado el valor que para la identificación de las plantas que nos ocupan tienen los caracteres de anatomía foliar.

Comparando las secciones transversales de los limbos, tanto los de las innovaciones como los caulinares, y con independencia de la variabilidad que la latitud de los mismos pueda ofrecer dentro de cada especie, se perfilan pronto dos grandes grupos. En uno de ellos se constata la presencia de un cierto número de costillas bastante profundas, por lo menos 1/2 del espesor total, separadas por los correspondientes valles en los que se alojan las células buliformes, lámina I, figura *b;* el otro grupo se caracteriza por la falta de costillas y por poseer únicamente dos series de células buliformes colocadas a uno y otro lado del nervio central, lámina I, figura *a*.

En el primer grupo, costilladas, quedarían incluidas, de las especies citadas para la flora española: *distans, pseudo-distans, fasciculata (conferta)* y *rupestris (procumbens);* las restantes especies pertenecen al grupo de las acostilladas.

Entre las cuatro especies incluídas en el primer grupo hay una, *rupestris*, que fácilmente se separa de las demás por su carácter de planta anual o bisanual, su inflorescencia de aspecto muy típico y por las características de la epidermis de sus hojas. Aunque no muy numerosos hemos visto ejemplares procedentes de Vizcaya, Logroño, Teruel, alrededores de Madrid y Cádiz.

Por lo que se refiere a las otras tres hemos podido comprobar que, independientemente del carácter comúnmente indicado de poseer las ramas de la panícula reflejas, carácter no siempre adecuado para ser observado en plantas desecadas, *P. distans* puede ser separada con facilidad de *pseudo-distans* y *fasciculata*, atendiendo a ciertas características de las lemmas. En *distans* éstas son siem

pre más anchamente obtusas que en las otras dos, pero sobre todo la disposición de las espinitas del borde superior, como puede comprobarse en la lámina II, es francamente distinta. En la figura *a* se representa la porción apical de la lemma de *P. distans* y en ella vemos el borde superior provisto de una serie continua de espinitas sensiblemente iguales, cada célula posee su correspondiente prolongación; la figura *b* corresponde a la misma porción apical en *pseudo-distans* o en *fasciculata*, ya que en ambas es análoga, y aquí vemos que las espinitas del borde aparecen espaciadas e irregularmente dispuestas. Este carácter diferencial es de muy fácil observación y permite la identificación segura aun de ejemplares deficientes.

Ahora bien, como hemos indicado anteriormente, *P. distans* ha sido citada en numerosas localidades españolas en zonas tan alejadas como Cataluña, Navarra, Aragón, Levante, Castilla la Nueva y Cádiz, lo cual hace pensar en una amplia distribución de esta especie dentro de nuestra patria. Nuestra detenida revisión del material existente en los herbarios españoles no coincide con esta apreciación; no hemos encontrado en ninguno de ellos ni un solo pliego que correspondiese realmente a *P. distans;* los que figuraban bajo esta denominación eran en realidad muestras de *fasciculata* o *pseudo-distans*. Este hecho nos plantea la duda de si España estará realmente incluída en el área de difusión de *P. distans;* para resolverla es palmaria la necesidad de amplias y detenidas herborizaciones, y por el momento nos limitamos a resaltar la circunstancia de que no existe en nuestras colecciones ninguna muestra que pruebe que dicha especie ha sido recolectada en España.

La representación más nutrida del material español de *Puccinellia*, procedente de muy distintas localidades, distribuídas en la mitad norte de la Península y extendiéndose por el litoral levantino hasta Cartagena, la constituye el grupo *pseudo-distans-fasciculata*. Estas dos especies son unánimemente aceptadas como muy afines. Los caracteres que parecen indicarse como más importantes para su diferenciación se refieren a la forma de la lemma y de la panícula; en *pseudo-distans* el ápice debe de ser agudo y el nervio medio brevemente saliente, mientras que en *fasciculata* el nervio no se prolonga y el ápice es obtuso; por otra parte, la

panícula debe de ser en la primera multilateral, quedando su proyección incluída en un rombo, y las ramas son desnudas en la base, mientras que en *fasciculata* al ser la panícula unilateral se proyecta dentro de un triángulo y, al mismo tiempo, las ramas están vestidas desde la base; también se ha indicado que en esta última las anteras son algo menores.

Por lo que se refiere a las plantas españolas, hemos de manifestar que no nos ha sido posible constatar la coincidencia, de manera constante, de los caracteres reseñados. La forma de la lemma ofrece una larga serie de gradaciones y, lo que aún lleva a una mayor confusión, está diversidad se presenta con frecuencia entre las diversas espiguillas de un mismo ejemplar o entre varios ejemplares recolectados juntos; asimismo en ciertos casos en que la panícula es sin duda multilateral y con ramas largamente desnudas en la base, las lemmas son extremadamente obtusas y sin prolongación del nervio medio. Las muestras españolas poseen en su mayoría panículas cortas, de ramas cortas y cubiertas de espiguillas desde la base, pero en panículas de este tipo no faltan tampoco lemmas claramente apuntadas en el ápice.

Nuestro intento de lograr la diferenciación de estas dos especies atendiendo a los caracteres foliares no ha tenido mayor éxito. En las secciones transversales hemos observado algunas diferencias en lo que se refiere a la forma de las costillas, unas veces redondeadas y otras de contorno rectangular, con ángulos muy marcados, pero entre estas diferencias y los caracteres antes reseñados para las espiguillas y la panícula no hemos podido establecer ninguna correlación permanente. El estudio de las epidermis foliares no nos ha proporcionado tampoco la solución adecuada; sus características con excelentes para separar este grupo *fasciculata-pseudo-distans* de las restantes especies españolas, pero no para diferenciarlas entre sí. En las láminas III y IV hemos representado las estructuras correspondientes a dos ejemplares, en los que de modo más claro parecían coincidir los caracteres morfológicos para una y otra especie, en ellas se pueden apreciar algunas pequeñas diferencias, principalmente en lo que se refiere al tamaño de las células largas, que al ser más cortas en la que representa a *fasciculata*, lámina III, hacen que la papilosidad en ésta aparezca más.

densa. Estas mínimas diferencias parecen menos claras después de examinar un mayor número de ejemplares.

No nos ha sido, pues, posible en lo que a las plantas españolas se refiere, la separación clara de estas dos especies que en conjunto constituyen, como ya hemos indicado, la representación del género más abundante y ampliamente difundida en España. Esperemos que un estudio detallado y comparativo de ambas especies en toda su área de difusión y la ayuda de nuevos datos, los cariológicos, por ejemplo, que no tenemos conocimiento de que hayan sido estudiados, permitan pronunciarse de manera terminante sobre esta cuestión.

Antes de pasar a ocuparnos de las especies correspondientes al grupo de las acostilladas, queremos llamar la atención sobre un carácter que, al menos en las especies españolas, es común a todas las de cada uno de los dos grandes grupos, costilladas y acostilladas, y que probablemente resultará útil, y tal vez evitará algunas posibles confusiones, cuando se trate de identificar rápidamente en el campo, sin tiempo ni medios para examinar la sección transversal de las hojas. Nos referimos al tamaño de las anteras. En las especies a que hemos venido haciendo referencia, grupo costilladas, las anteras alcanzan como máximo una longitud de 1 mm., generalmente oscilan entre 0,5-0,75 mm., mientras que en las que vamos a enumerar a continuación, acostilladas, sobrepasan 1 mm., alcanzando en algunas hasta 3-3,5 mm.

En el segundo grupo quedarían comprendidas, de las especies que han sido citadas para la flora española: *P. festucaeformis, convoluta, maritima, leptophylla (= filifolia)* y *pungens*.

P. maritima, bien caracterizada por sus largos estolones, tamaño de las espiguillas, anteras, etc. es, sin duda, planta que crece en nuestro país, pero de la cual no hemos tenido ocasión de examinar más que un reducido número de pliegos: MA número 164430, ría de Guernica (Vizcaya) (leg. Guinea 27-IX-1949), otras dos muestras que nos fueron amablemente comunicadas por el P. M. Láinz, una procedente de Comillas y otra de Oyambre (Santander) (leg. 3-VI-1952) y, finalmente, otros ejemplares recogidos por E. Galiano en las proximidades de la laguna de Villalpando (Zamora) (VI-1959). Las citas reseñadas por los diferentes autores, que hemos indicado al principio, la sitúan en Galicia, Vascongadas, Cata-

luña, Castilla la Nueva, Valencia, Alicante, Málaga, Cádiz y Baleares. Indudablemente es necesaria una comprobación de su presencia en estas variadas localidades para llegar al conocimiento de su verdadera área de diseminación en nuestro país.

En el examen de las epidermis foliares del escaso material español, lámina V, hemos constatado la presencia de espinas abundantes en la cara superior, una pequeña diferencia respecto a lo indicado y representado para esta especie por Th. Sørensen en su «Revision of Greenland species of *Puccinellia* Parl.».

De *P. iberica* hemos tenido únicamente ocasión de examinar un pliego, procedente del herbario de Kew, gracias a la diligente y siempre amable colaboración del Dr. Hubbard. La forma y tamaño de las espiguillas, glumas y lemmas parecen muy peculiares y, por otra parte, las epidermis foliares, lámina VI, presentan también algunas características especiales, entre las que se puede destacar el tamaño de los estomas que llegan a sobrepasar las 50 μ. Sin duda, se trata de una especie cuya recolección sería sumamente interesante, para hacer de ella un estudio completo y tal vez compararla con materiales norte-africanos, ya que de aquí han sido descritos algunos taxa, cuya exacta posición sistemática tal vez haya de ser puntualizada y que acaso pudieran relacionarse con la especie que nos ocupa.

La denominación de *P. convoluta* ha sido aplicada con frecuencia a plantas españolas, pero entendemos que de una manera errónea.

En plantas que pertenecen al grupo *fasciculata-pseudo-distans* se encuentran con relativa abundancia formas cuyas hojas son arrolladas y que, probablemente por este carácter, fueron confundidas con *P. convoluta;* sin embargo, como ya hemos indicado, aquéllas se distinguen con facilidad por su carácter de costilladas y por poseer abundantes papilas en ambas epidermis foliares.

Gracias a la extrema amabilidad del Prof. Sørensen y del Dr. Skovsted, Conservador del herbario de la Universidad de Copenhague, hemos tenido la oportunidad de examinar el ejemplar tipo de *Poa convoluta* Hormen., que se conserva en el citado herbario, y con ello hemos podido comprobar que ninguna de las

plantas españolas que hemos estudiado coincide con ella, y no parece, por lo tanto, que debe ser incluída entre las componentes de nuestra flora.

Otro tanto creemos puede decirse de *P. festucaeformis*, hoy generalmente considerada por los autores, lo mismo que la anterior, como una ssp. de *P. palustris*.

P. tenuifolia (Boiss. et Reut.), descrita en «Pug. Pl. Afr. bor. Hisp. Austr.», página 127, ha sido por algunos autores subordinada a *P. convoluta*, a nuestro entender, no de un modo justificado. Las características de las epidermis nos proporcionan una fácil identificación y separación de esta especie, cuya área de diseminación en España tal vez no es aún bien conocida. Boissier y Reuter la citaron de Cádiz; nosotros hemos visto también ejemplares de Aranjuez, Ciempozuelos (Madrid), Toledo y Huelva.

Las hojas carecen de costillas, generalmente son filiformes, aunque no creemos deba concederse excesiva importancia a la latitud de las mismas para la caracterización de la especie; en las epidermis de las hojas hemos encontrado una patente diferencia en relación con *maritima*, *festucaeformis* y *convoluta*, ya que *tenuifolia* presenta en la cara inferior una abundancia grandísima de papilas, tantas como en la cara superior, y los estomas son superficiales y con amplia abertura, mientras que en las otras tres, antes citadas, la epidermis de la cara inferior carece en absoluto de papilas y los estomas son profundos con abertura más o menos pequeña. Por otra parte, la densidad de los estomas y la forma de las células del borde son también distintos en *tenuifolia*, comparados con los de aquéllas.

Respecto a la identidad de *G. leptophylla* y *G. tenuifolia* Boiss Reut., sinonimia generalmente admitida por los autores, carecemos de medios para comprobarla. En nuestro concepto la especie de Boiss. Reut. no ha sido quizás muy bien calibrada y, por ello, sería conveniente, si ello es posible, puntualizar su posible identidad con la especie de Steudel, lo que resolvería finalmente la cuestión de la denominación que en definitiva haya de aplicarse a la especie que vive en España de acuerdo con las actuales reglas de nomenclatura.

Finalmente, vamos a referirnos a unas plantas recolectadas por el Dr. F. Galiano en la laguna de Gallocanta (Teruel), y que fueron motivo ocasional de dedicar nuestra atención a este género de Gramíneas. Crecen en esta localidad dos especies de *Puccinellia*, que marcadamente se diferencian a primera vista por el aspecto de su aparato vegetativo y que, según nos ha indicado el Dr. Galiano, tienen también diferentes apetencias ecológicas, pues mientras una de ellas, que fué identificada como *P. fasciculata*, ocupa los lugares encharcados, la otra a quien dan un aspecto muy típico sus hojas radicales, que son cortas, gruesas, recurvadas, muy agudas, casi punzantes, parece que se establece en los islotes que no quedan recubiertos por el agua, donde forma céspedes bastante apretados.

Las características que acabamos de señalar para las hojas radicales coinciden con las indicadas por Pau en «Not. Bot.», fascículo 6.°, página 113, para su *Gl. pungens*, especie que no tenemos noticia de que haya sido citada con posterioridad al trabajo de Pau. Afortunadamente en los herbarios del Jardín Botánico de Madrid y procedente de la colección de Pau se conserva el pliego que, recogido por Zapater, sirvió a Pau de base para el establecimiento de su especie; esto nos ha permitido examinar detalladamente los citados ejemplares, completar los datos que no figuran en la incompleta descripción dada por Pau y comprobar que las plantas que estudiábamos correspondían a aquella especie, aunque diferían algo de los ejemplares tipo en su talla y tamaño de la panícula. Posteriormente el Dr. F. Galiano ha visitado la localidad reseñada por Pau, recogiendo muy abundante material de las plantas que nos ocupan en todo el término de Los Leopardes (Teruel), comprobando que la generalidad de los ejemplares son más pequeños y de panícula más reducida que los estudiados por Pau.

Las hojas, que constituyen el carácter más llamativo de esta especie, en sección transversal presentan un contorno anchamente oval, aparecen desprovistas de costillas y sólo con dos filas de células buliformes a ambos lados del nervio medio, tipo acostilladas; las epidermis, lámina VII, son también netamente características, especialmente la inferior, en la que el fuerte espesor y marcada ondulación de las paredes, la abundancia de células cortas, la relativa poca longitud de las largas, la mucha profundidad

a que se encuentran los estomas dotados de una abertura muy reducida y de forma romboidal, así como la forma de las células del borde le dan un aspecto muy típico, y que las diferencia del que ofrecen *convoluta* y *festucaeformis*, a las cuales se aproxima por la carencia de papilas en la cara inferior y los estomas profundos.

Dada la necesidad de establecer una nueva combinación al tener que ser transferida esta especie del género *Glyceria* al gen. *Puccinellia*, y puesto que ahora se conoce una mayor cantidad de material, pues a las muestras antes reseñadas hay que añadir también otras que nos fueron remitidas por el Dr. Monserrat, recogidas en Tornos (Teruel), localidad situada también al borde de la laguna de Gallocanta, hemos estimado procedente incluir una descripción más detallada que amplíe la de Pau.

Puccinellia pungens (Pau) comb. nov.

Glyceria pungens Pau, «Not. Bot.», fasc.º 6.º, pág. 113 (1895).

Perenne, caespitosa, glaucescens. Culmi rigidi, erecti vel geniculati, 6-30 cm., 2-3 nodis, superiore parte efoliata, vagina suprema quam lamina longior. Folia 2-5 cm., conduplicata, distensa ca. 1 mm., crassa, acuta, rigida, innovatione recurvata, caulina suprema vulgo brevissima. Ligula ca. 0,5 mm. subtruncata. Panicula erecta, 1-5 cm. longa, spiciformis vel ± contracta. Ramuli plerumque bini, scabris, erecto-adpressi, 5-12 spiculas gerentibus, pedicelli brevi vix incrassati. Spiculae densae, viridis vel purpurascens, oblonga, 4-6 mm. longae, 3-6 florae. Glumae valde eroso-ciliolate, inferior 1,5-2 mm. longa, 1 vel 3-nervia, ovato-lanceolata subacuta; superior 1,75-2,5 mm. longa, ovata, obtusa vel obsolete lobata, 3-nervia. Lemma 2-2,5 mm. longa, ovata, obtusa, margine eroso-ciliolatum, quinquenervia, nervi tertio parte inferiori pilosis. Palea bifida et apice ciliolata, brevior quam lemma, carinis inferne longo pilosis, superne spinulosis. Antherae 1,25-1,75 mm. longa. Cariopside ca. 2 mm.

Typus.—MA número 11819, Leoparde de la Torre (Teruel), leg. Zapater.

Distribución: Provincia de Teruel, orillas de la laguna de Gallocanta.

Hemos estimado que pudiera ser útil acompañar esta nota de una representación gráfica de la estructura de las epidermis foliares, cuyo positivo valor para la identificación de las especies ha sido destacado por Th. Sørensen, en su trabajo ya citado, y que nosotros hemos comprobado y utilizado en el estudio de las especies españolas.

El simple examen de las láminas será más elocuente que cuanto nosotros pudiéramos decir; en cada lámina se ha representado una porción de cada una de las dos epidermis, a la izquierda la de la cara superior, un trozo a partir del borde, para que pueda verse la forma de las células que forman el mismo y que en ciertos casos proporcionan un buen carácter diferencial y, a la derecha, una porción de la epidermis inferior cuya zona media corre a lo largo de un nervio.

Está bien patente que en el caso de que nos hemos ocupado, las especies que crecen en España, las epidermis foliares bastan para la separación de cada una de las diferentes especies y que sería bien fácil hacer una clave de determinación basada en estos caracteres. Resulta pues innecesario insistir sobre la importancia que tiene asociar estos caracteres a los florales, habitualmente utilizados, para alcanzar una más segura identificación de ejemplares.

Entre las láminas hemos incluído también la que corresponde a *P. distans*. Como ya hemos indicado, a nuestro entender esta especie ha sido confundida por los autores españoles con *P. fasciculata* o *P. pseudo-distans*, y dado que las características de las epidermis foliares, basta fijar la atención en la forma de las células de las bandas de esteroma de la epidermis inferior, las diferencian claramente, resultará útil aprovechar también este medio de diferenciación en la identificación de futuras recolecciones para que, de manera cierta, podamos conocer si realmente *P. distans* es o no planta española.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

Lámina I.

a. -Sección transversal del límbo. *P. maritima.*
b.—Idem, ídem. *P. fasciculata.*

Lámina II.

a.—Porción apical de la lemma. *P. distans*; 1 mm. = 8,3 μ.
b.—Idem, ídem. *P. fasciculata.*

Láminas III a X.

Epidermis foliares.
Izquierda: cara inferior a partir del borde.
Derecha: cara superior correspondiendo la zona central a lo largo de un nervio.
1 mm. = 4 μ.

Lámina III.

P. fasciculata.

Lámina IV.

P. pseudo-distans

Lámina V.

P. distans.

Lámina VI.

P. rupestris.

Lámina VII.

P. maritima.

Lámina VIII.

P. iberica.

Lámina IX.

P. tenuifolia.

Lámina X.

P. pungens.

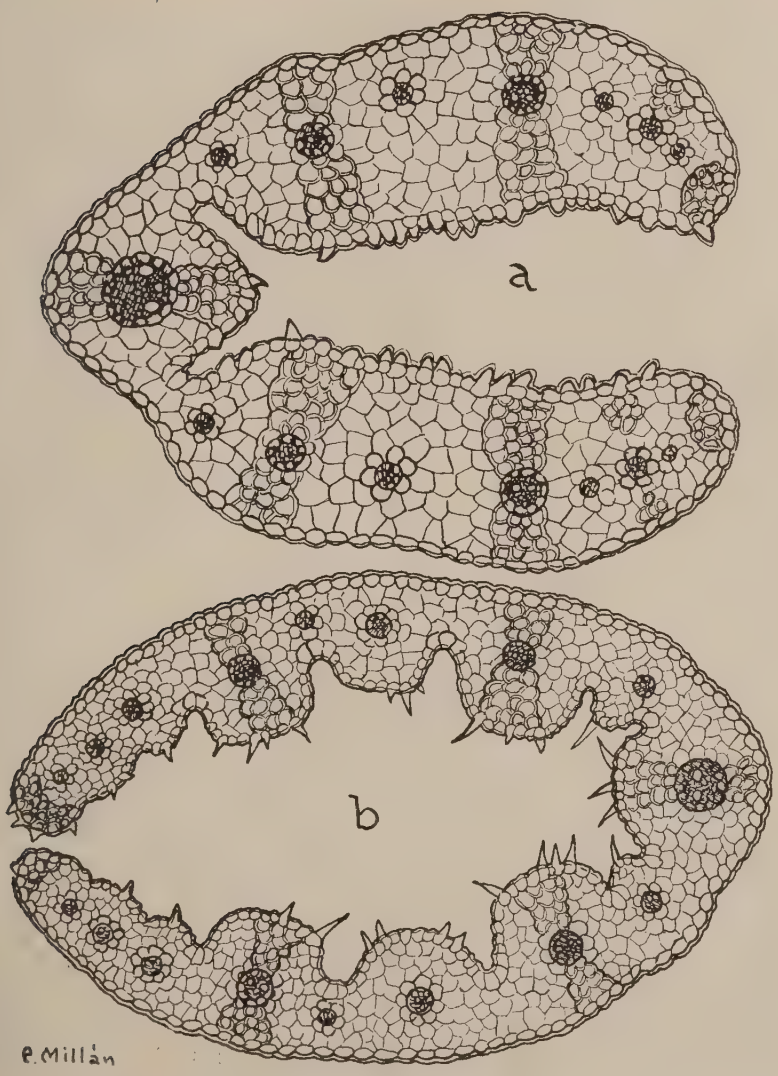
Lámina XI.

P. pungens.

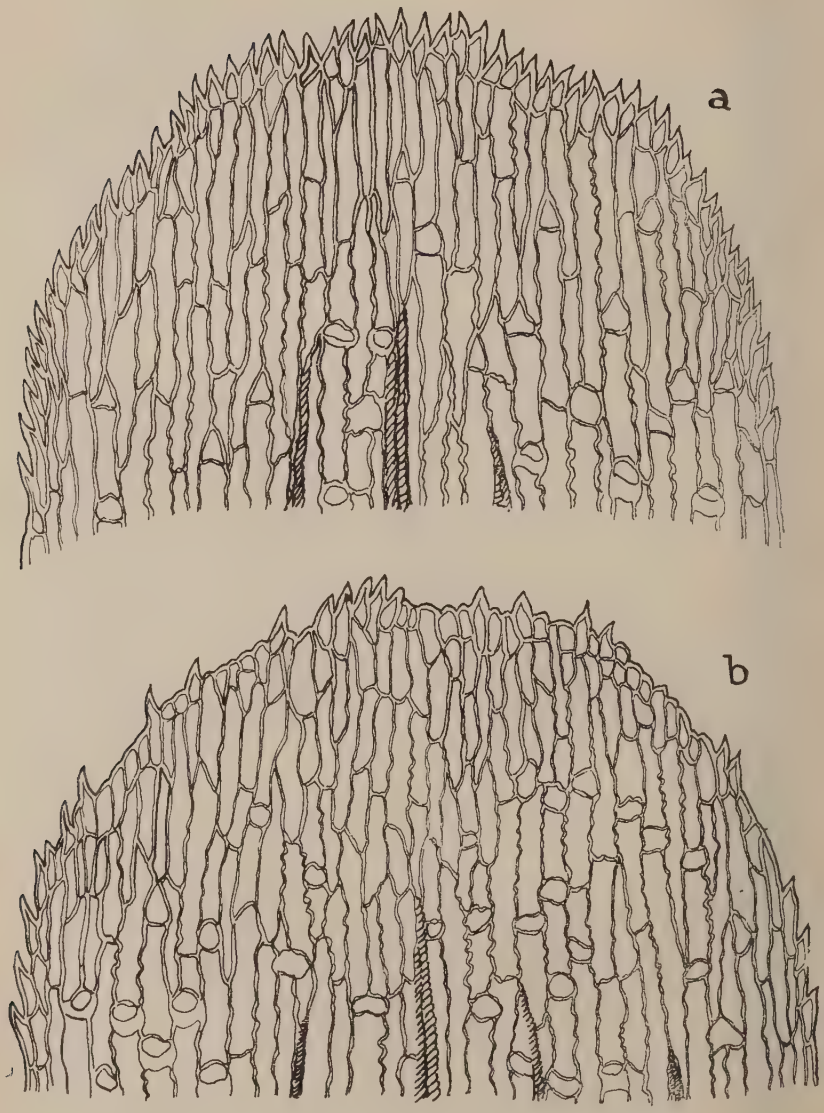
a.—Espiguilla × 20.
b.—Gluma inferior × 20.
c.—Gluma superior × 20.
d.—Flor inferior × 20.
e.—Lemma × 20.
f.—Pálea × 20.
g.—Androceo y gineceo × 20.
h.—Lodícula × 20.
i.—Cariopsis × 20.

Láminas XII y XIII.

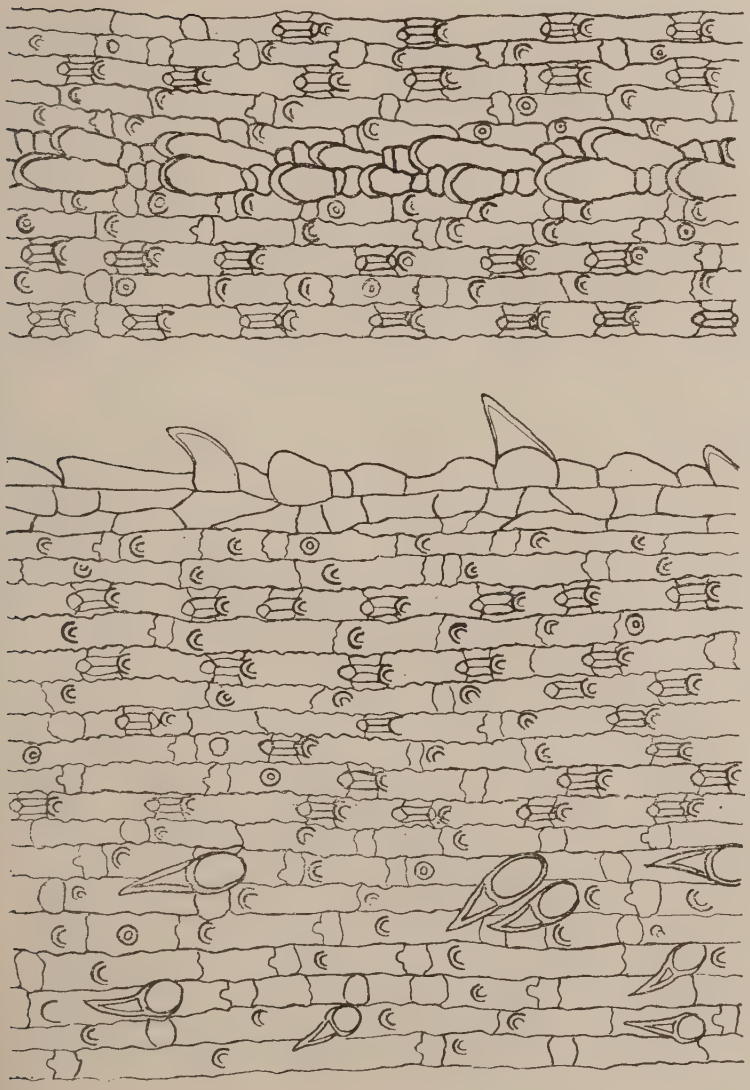
P. pungens.



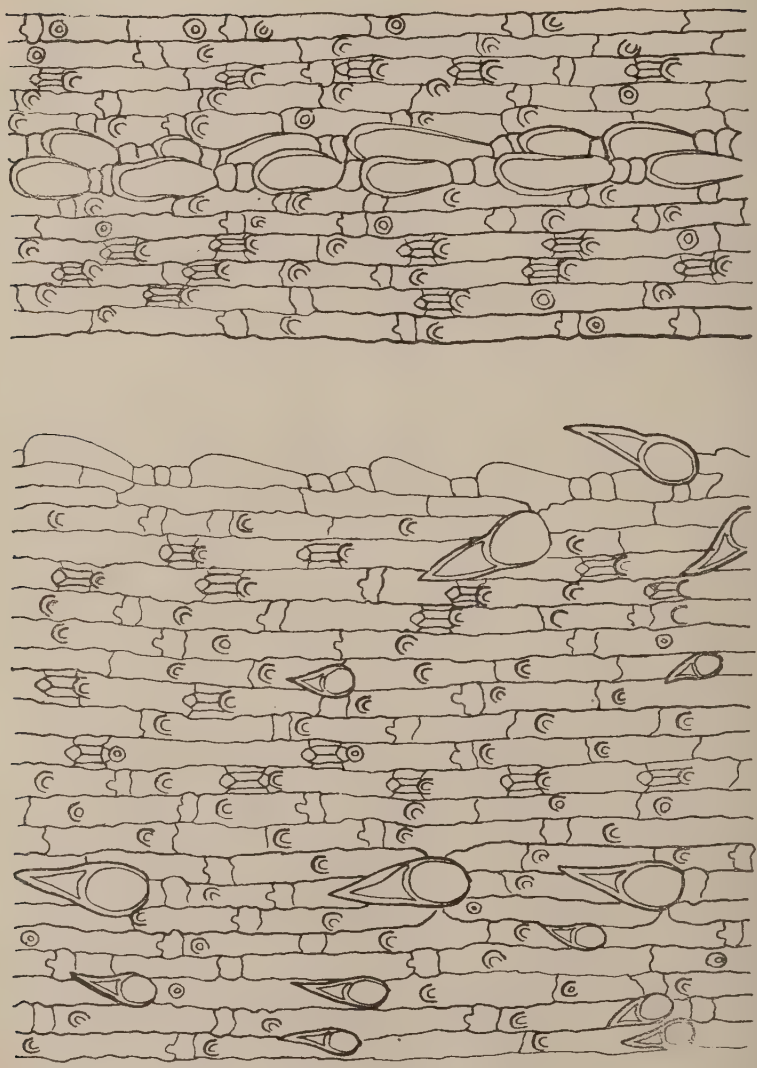
Lám I.—*P. maritima* (Huds.) Parl.; *P. fasciculata* (Torr.) Bickn.



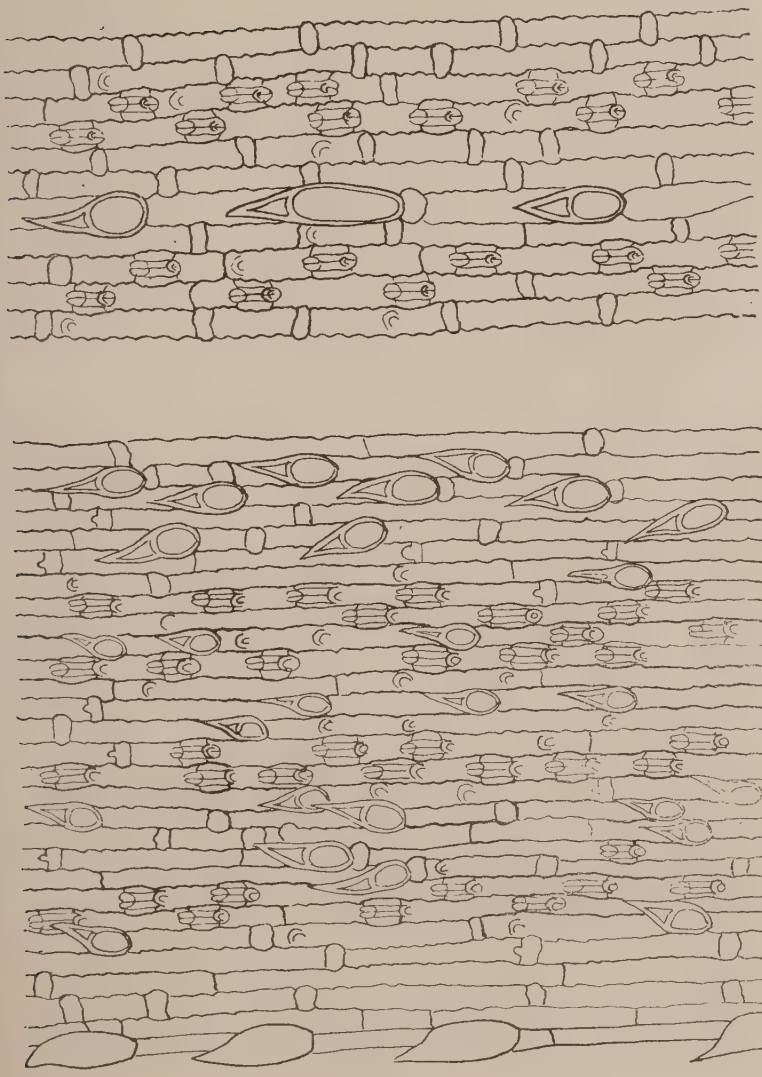
Lán. II.—*P. distans* (L.) Parl.; *P. fasciculata* (Torr.) Bickn.



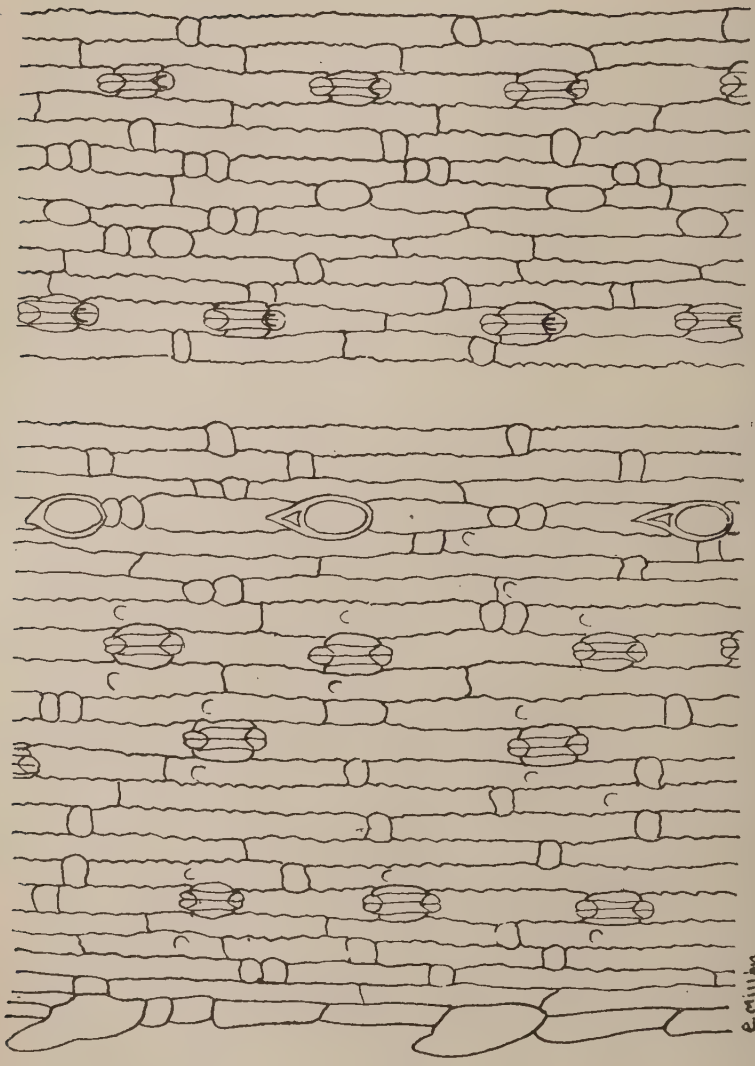
Lám. III.—*P. fasciculata* (Torr.) Bickn.



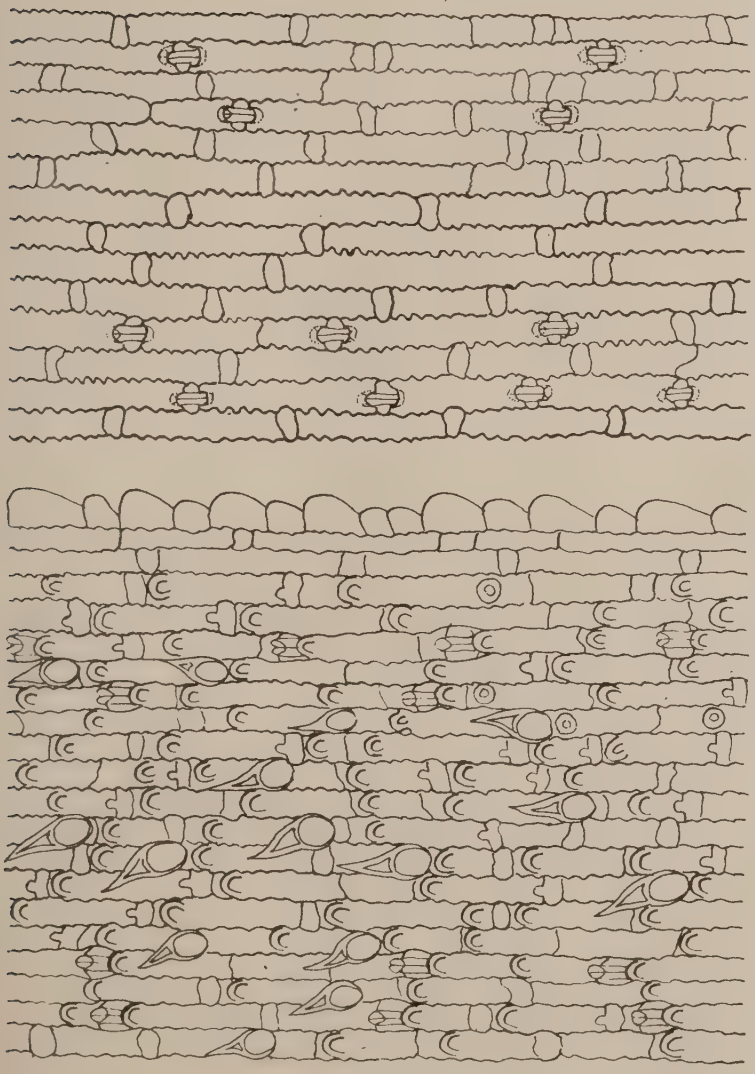
Lám. IV.—*P. pseudo-distans* (Crép.) J. & W.



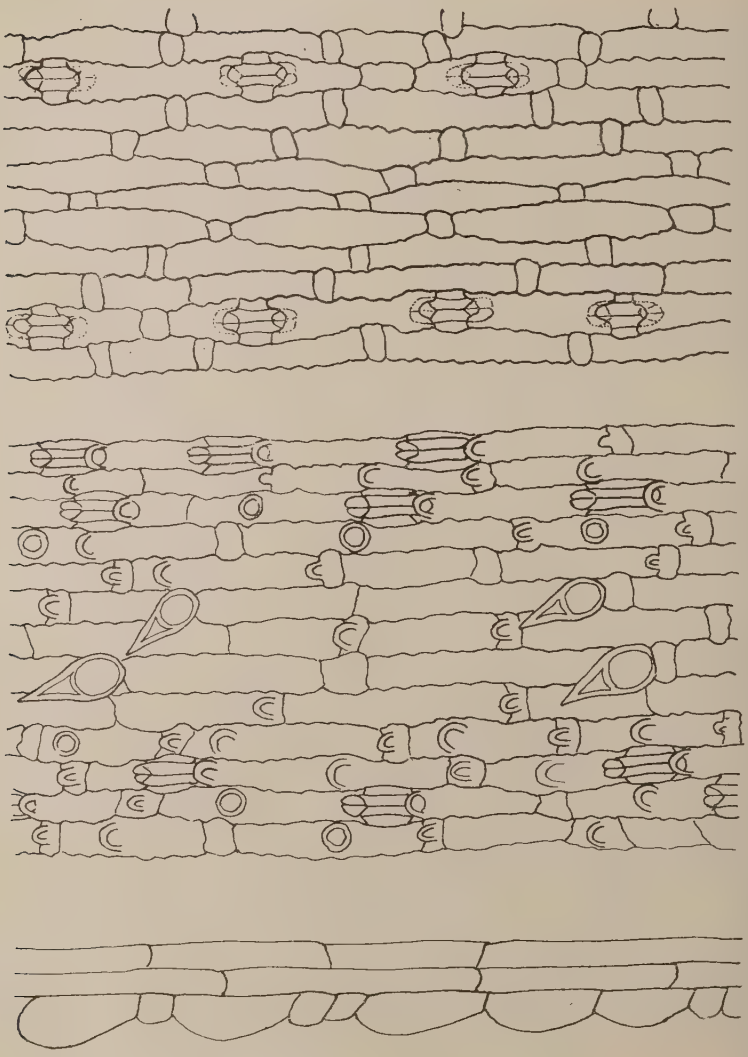
Lám. V.—*P. distans* (L.) Parl.



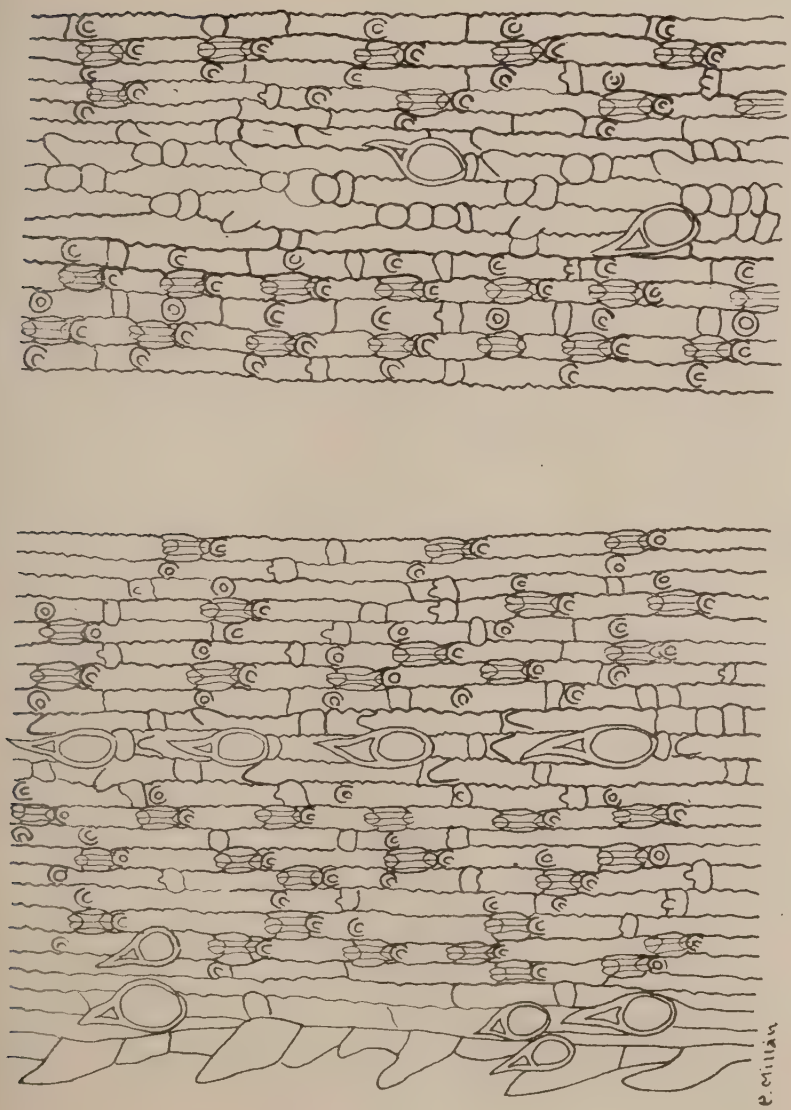
Lám. VI. – *P. rupestris* (With.) F. & W.



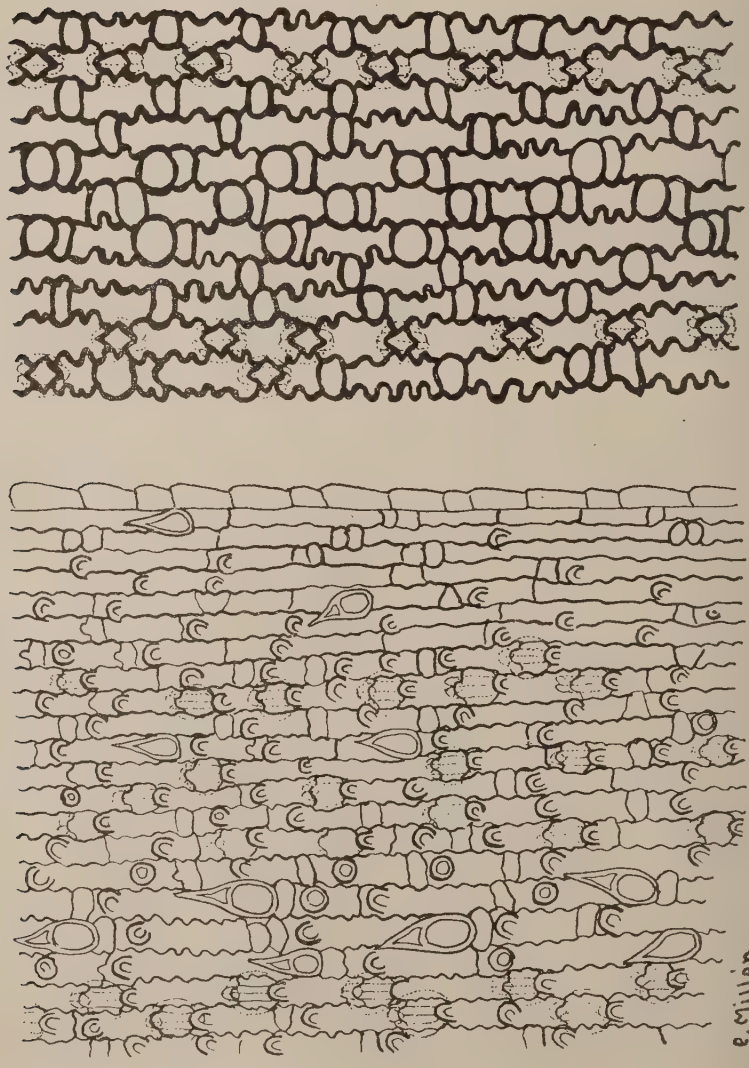
Lám. VII.—*P. maritima* (Huds.) Parl.



Lám. VIII.—*P. iberica* (Wolley-Dod).



Lám. IX.—*P. tenuifolia* (Boiss. Reut.).



Lám. X.—*P. pungens* (Pau.) Paun.

Lám. XI.—*P. pungens* (Pau) Paun.

Lám. XII.—*P. pungens* (Pau) Paun.

Lám. XIII.—*P. pungens* (Pau) Paun.

La *oligoficia* en la gran llanura del Po

por

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

La turbulencia hídrica de la agitada zona de reofilia alpina italiana, se sustituye en la ilimitada llanura de la cuenca del Po, por la transparencia vítrea del agua canalizada que se desliza suavemente a través de los geométricos predios de los pegujales agrícolas.

La sentencia bíblica «comerás el pan con el sudor de tu frente», se ve palpable en toda la región vegetal de esta meseta. Se ha necesitado el titánico esfuerzo del músculo humano durante muchas generaciones para nivelar el terreno y hacerle apto para el cultivo en una extensión mayor de setenta mil kilómetros cuadrados.

El charco, los arroyos, el pedregal, el cerro y el monte, no existen. La azada, la pala, la vertedera y el tractor, según los tiempos, abrieron la brecha y dejaron su impronta en toda esta zona ubérrima del norte de Italia.

Cuesta trabajo a la mente hispana hacerse la idea de que haya una extensión de tantos miles de kilómetros cuadrados que carezcan de agua más o menos detenida. Las clásicas llanuras muy conocidas en el idioma español: Serena extremeña, llanura manchega, valle bético, meseta castellana, pampa argentina, etc., no tienen homología con esta zona italiana.

En toda la meseta del Po, no hay una parte de tierra en que asome la roca madre o quede al descubierto aquélla, sin plantas de cultivo. Muchos cerros han desaparecido a través del tiempo, obligados a ello, por los contundentes golpes de mano o por las potentes excavadoras para transformarlos en tierra vegetal.

El clásico «monte español» no aparece en esta llanura, tanto que sea de árboles como de arbustos o de hierbas. Las aguas corrientes naturales formando nuestros clásicos arroyos, no se manifiestan en esta región.

Las plantas domésticas, utilizadas por el hombre o por los animales: patatas, tomates, pimientos, judías, maíz, alfalfa, rara vez las vides y menos aún los árboles frutales (manzanas, peras, etcétera), constituyen la base vegetal de la llanura del Po, dejando a otros frutos: aceitunas y trigo para las ubérrimas tierras de secano, Calabria y Sicilia, respectivamente, cuyas tierras polvorientas nos llenan de ceniza blanquecina en sus olivares, o nos envuelven las tolvaneras de polvo negruzco, arrancado del suelo, en su labor de desfonde, por los tractores agrícolas que desgarran la corteza terrestre siciliana, para ponernos a flote «el pan nuestro de cada día».

Flora, en la llanura del Po, sufre las acometidas de Ceres, retirándose cada vez más de ésta, para vivir en regresión en los últimos reductos terrestres de la orofilia, en que la acción directa del hombre: Agricultura, Industria, Turismo, etc., o el diente herbívoro domesticado, no tienen arribada fácil.

La geometrización del campo de cultivo hace a veces en esta llanura que el ferrocarril, la carretera y el río corran paralelos, sin que se salga una piedra de la línea tirada a cordel de los tableros pétreos de tales medios de comunicación, ni se desprenda un guijarro de los pedruscos que constituyen las dos paredes de contención del agua en el brazo fluvial correspondiente. Carretera y vía son las dos únicas masas de piedras que se extienden por la zona cultivada de este río, y a su vez los dos cordones pétreos que cual caballones, emergen paralelos del canal, contienen al agua y la obligan a que marche por el amplio surco que le sirve de lecho.

Flora, presiente la próxima desaparición de algunas de sus especies por la cuenca del Po, y lanza su llamada de socorro suplicando que respeten a *Leontopodium alpinum* (edelweis), Delphinium, Peonía, Ranunculus, etc., mediante cuadros colocados en las estaciones del ferrocarril (Milán por ejemplo), o declarando parques nacionales a paisajes de belleza sin igual: Gran Paradiso.

Lo que sucede con la Fanerogamia en la meseta del Po, ha su-

cedido con las Ficofitas, y a la vista de estos resultados muy bien podemos decir: «La Ficoflora y la Faneroflora sistemática en la llanura del Po, no tienen nada que hacer».

Al no haber arroyos ni charcos en esta meseta, tenemos que referirnos al sitio *fícico* más característico de ella por su abundancia, es decir, a los canales de riego (lám. I), puesto que los lechos de los grandes afluentes, pertenezcan (Doria Baltée, Sessia, Mincio, etc.) o no (Adigio) a la cuenca Poense, tienen bastantes propiedades comunes con el río principal italiano.

Estos canales (lám. I, fig. II, núm. 1), son de poco fondo en general, y de dos a tres metros de diámetro, con aguas limpias, de gran transparencia y de corriente débil que permite la fijación de plantas fanerógamas acuáticas: Potamogeton, Miriophyllum, Typha, etc., que añaden una nota de color verdusco a la diafanidad característica del agua, contribuyendo a que se rice más la superficie de la corriente en su trayecto.

El sustrato en el cual se apoya el agua es bastante uniforme, puesto que es el mismo suelo más o menos arcilloso el que le sirve de soporte, con los dos clásicos caballones laterales paralelos. Rara vez se intercalan piedras o ladrillos en la construcción marginal o del fondo, pero en extensiones pequeñas.

Según lo que antecede, podemos reducir a tres habitats el medio que rodea a las Algas que viven por estos lugares. Uno de ellos es el terreno mixto, clásico de la tierra de labor: arcilla, sílice y caliza; otro, es el agua limpia, con pH neutro, que constituye un medio bastante apetecido por estos vegetales, y el tercer factor ecológico principal es la corriente débil que lleva al agua, pero a pesar de esta lentitud no permite el estancamiento superficial de las Algas para constituir las clásicas madejas flotantes de ovas, las cuales únicamente se manifiestan, cuando se ha suprimido la corriente por cierto tiempo en el canal correspondiente.

Los caballones que limitan el canal de irrigación, con frecuencia lleva cada uno una fila de *Ailanthus glutinosus* que forman un vial característico, que delata a distancia el único sitio a donde hemos de ir para sacar fruto de nuestras capturas *fícicas*. Tales Ailanthus, a veces están muy juntos y constituyen una especie de *arboretum*, única manifestación forestal que encontramos por esta

gran llanura latina, y que a grandes rasgos podemos comparar con un bosque en galería, formado artificialmente por el hombre.

Si observamos esta macrovegetación en una gran superficie de terreno, constituye una extensísima red, cuyas líneas verdes de tales arbolillos, al aproximar las ramas en dos márgenes próximos del mismo canal, forman un túnel, que ocultan al agua circulante.

El caudal hídrico se debilita poco a poco, según desparrama su contenido por las distintas zonas que han de ser regadas.

La primera (lám. I, fig. II) muy bien podemos homologarla a un árbol que sus ramas disminuyen de diámetro a medida que se alejan del tronco, concluyendo por extinguirse cuando el agua se acabó, confundiéndose entonces con la tierra regable.

Las acequias principales (fig. 2) se ramifican indefinidamente a derecha e izquierda, formándose regueras de segundo, tercero y cuarto órdenes, hasta que el hilillo acuático es tan insignificante que ya no produce efecto sobre la tierra.

La zona terrestre (fig. 3), está cubierta con uniformidad por el vegetal cultivado, cubriendo éste al surco meandrinoso, formado artificialmente para conducir el agua, ocasionando caídas que nos hacen ser más cautos en nuestro avance.

Acequias (fig. 2) y partes encharcadas (fig. 4) no son lugares adecuados para encontrar algas vivientes, puesto que las escasas especies y raros individuos que allí se encuentran, son ejemplares de paso, acarreados por la corriente, varados en unos lugares u otros y con síntomas claros de cadaverización, más o menos avanzada.

Tales lugares no están constantemente inundados; se encuentran sometidos a las alternativas de la irrigación, y tal tejer y destejer acuáticos, no constituyen un factor adecuado para el normal desarrollo de estos microorganismos vegetales. Entre más nos acercamos desde la salida del agua del canal principal de irrigación a la zona de dispersión hídrica, tanto mayor es la necrosis que presentan sus individuos, y menor el número de ejemplares hallados.

Los tres colores *fícicos* que se disputan el dominio hídrico: Clorofíceas, Cianofíceas y Crisofíceas, se escalonan superficial-

mente en el recorrido de la reguera acuática, siendo el color verde el primero que se extingue, las Cianofíceas después, y por último las Diatomeas. Las algas filamentosas escasean a poco que avancemos del arranque de la ramificación acuática a partir del canal de primer orden.

Los filamentos de Spirogyra, Oedogonium, rarísima Cladophora, etc., están rotos, con sus células carcomidas, las membranas mutiladas y sus citoplasmas con colores sucesivos: pardos, amarillos, negruzcos, etc., que indican claramente su descomposición progresiva.

Las especies verdes uni o paucicelulares: Cosmarium, Closterium, Staurastrum, Scenedesmus, Ankistrodesmus, Pediastrum, etc., resisten menos que los ejemplares filamentosos y no avanzan tanto como estos hacia el final, puesto que sucumben antes, estableciéndose dos etapas en la desaparición de las algas verdes, siendo las formas *coccoidales* las que desaparecen primero. Prácticamente esta zona de la llanura no es sitio adecuado para buscar Cloroficeas.

Las Cianoficeas avanzan y resisten más que las algas verdes No abundan en sitio alguno de las regueras aludidas, pero al principio existen filamentos más o menos completos de Oscillatoria, Phormidium, Anabaena, etc., que poco a poco disminuyen hacia el tramo final.

Las especies unicelulares o con células escasas: Chroococcus, Gloeocapsa, Merismopedium, etc., sucumbieron mucho antes que las anteriores, y rarísima vez se encuentra algún individuo hacia la terminación. Tampoco es lugar adecuado para buscar Cianoficeas estos sitios de o irrigación artificial.

Las clásicas Diatomeas (Crisoficeas) son las que más resisten a la destrucción y, por tanto, las que más se alejan de los canales de regadío. Al principio de la reguera se encuentran las filamentosas: Fragillaria, Melosira, etc., que se sustituyen paulatinamente por las unicelulares: Navicula, Synedra, Cymbella, etc., que en general son las que llegan a la zona de la dispersión acuática (fig. 4), verificándose en cierta manera una inversión en cuanto al tamaño, con lo que sucede en las algas anteriores.

Por excepción, se encuentran zonas de terreno en estos luga-

res que tienen color amarillento, debido a una gran condensación de ejemplares, Navicula por ejemplo. Las grandes Pinnularia no se manifiestan; desaparecieron antes de llegar aquí, siendo los lugares de la pulverización hídrica los más concurridos por las micro-diatomeas, sobre todo las pertenecientes al género Navicula.

La cubierta de sílice es la causa principal de que sean estas plantas las que más resisten a la destrucción, en este caso, la sequedad, y así vemos ejemplares con todos los grados de la destrucción orgánica en lo concerniente al citoplasma, pero conservando intacto el caparazón frustular correspondiente, encontrándose buenos ejemplares para la determinación específica.

La desaparición heterocrona, manifestada anteriormente entre Cloroficeas Cianoficeas y Diatomeas, nos demuestra claramente la mayor hidrofilia en unas (Algas verdes) y la mayor aerofilia en otras (Diatomeas), siendo intermedias las azules.

En cuanto a la luz, sucede lo propio, ya que las Diatomeas son las que más resisten la insolación, después las Cloroficeas y las más débiles para soportar al sol son las Cianoficeas, contribuyendo también la época veraniega a que disminuyan, especies e individuos de este grupo último.

Si el riego se hace por el sistema de aspersión constante, que espolvorea al agua cual si fuese de lluvia menuda, artificial, entonces al no existir regueras en el terreno, disminuyen estos vegetales, quedando reducidos a escasas y raquíticas Diatomeas.

Las plantas de cultivo son la causa principal, al absorber el agua, que impiden el desarrollo de las Algas en esta llanura, y tales Fanerógamas domésticas (fig. A) se asientan sobre una capa de tierra más o menos humificada (fig. B), en la que extienden generalmente sus raíces, debajo de la cual hay una zona (fig. C), con gránulos de mayor diámetro, pero sin que tengan grandes dimensiones, el cual procede directamente de la roca madre productora del terreno agrícola Poense.

El mejor sitio para las Algas es el canal principal de irrigación, cuyo diámetro transversal es muy variable. El fango húmico, más o menos negruzco y pegajoso, es muy heterogéneo, puesto que le componen los vegetales pertenecientes a distintos grupos biológicos y restos de animales, ya sean Invertebrados o Vertebrados, más los excrementos de todos. Si la corriente del canal es

débil, el mayor espesor hidrohúmico se encuentra en el centro, pero si es algo fuerte, la velocidad acuática no permite la sedimentación orgánica y entonces el material saprobiósico está acumulado en los márgenes del canal.

La parte central del canal, que es la más pobre en Algas, es una zona afícica estática, ya que los ejemplares eventuales que por aquí puedan cogerse, son organismos errantes que van de paso.

Las compuertas laterales del canal envían el agua con sus aportes *fícicos* a las tierras regables, pudriéndose en éstas los individuos que principalmente por la sequía y por la renovación temporal de la tierra que hacen las operaciones agrícolas.

Si damos un corte transversal (lám. I, fig. III) encontramos las asociaciones *fícicas* siguientes: epibiosis, polvillo y lamas hidrofícicas.

Epibiosis hidrofícica (lám. I, fig. III, núm. 3)

Es la *ficoccia* más estabilizada en los canales de la llanura del Po, a pesar de la inseguridad ambiental producida por la corriente. Considero solamente a los verdaderos epibiontes, es decir, a los que tienen parte de su cuerpo introducida en el sustrato que los soporta y prescindo de los ejemplares que el polvillo hidrofícico, incidentalmente, allí depositó.

El Género más característico de tales epifitos es PROTODERMA, el cual prefiere a soportes vivientes, detestando a las plantas superiores muertas.

Los POTAMOGETON, TYPHA, MYRIOPHYLLUM, etc., más o menos abundantes en los canales agrícolas de la llanura del Po, constituyen un magnífico soporte para que sobre ellos se desenvuelvan numerosos epibiontes de un grupo u otro. La relativa quietud proporcionada por tales Fanerógamas constituyen un buen asidero para que sobre ellos desenvuelvan la vida estos equitantes, sobre todo en las hojas, ya sean adnatos o erguidos, aunque en mis capturas, han dominado los primeros.

El agua deslizante sirve a los aposentados para librarlos de otros sésiles, que no tengan muy exagerado su poder de adnación. El colocarse los epifitos en la parte superior foliar, favorece

la fotosíntesis y a esto se debe el gran colorido verde que presenta *Protoderma viride* (lám. I, fig. IV, núm. 1) en mis capturas.

Las Fanerógamas filiformes (Miriophyllum) no tienen tantos ejemplares de epibiósicos como las planifolias (Potamogeton, Typha) ni con tanto desarrollo como los que viven sobre las hojas planas.

Las partes más vitales de las hojas (ápices y bordes) son respetados por el atacante, probablemente debido a ciertas secreciones hormónicas que alejan a los primeros. La parte central de la hoja es la más atacada por los epibiontes.

Las células de la Fanerógama sometida directamente a la acción de los epibiósicos están muertas, o muy debilitadas, debido a que no reciben la luz suficiente para su alimentación. La clorofila sucumbe y ello acarrea la muerte de aquella zona verde que influye sobre las células periféricas de contacto, las cuales recobran su vitalidad cuando están alejadas de tan perjudiciales visitantes, puesto que producen la muerte, por asfixia fótica.

Las células epidérmicas de Potamogeton, son hexagonales con frecuencia, y muchas veces, los adnatos siguen esta disposición, pero en otras se extienden indistintamente por toda la superficie celular sin orientación determinada.

Las principales disposiciones que adoptan los ejemplares de Protoderma sobre Potamogeton, las reduzco a dos clases: zigzagueante y coleochetoide.

La primera (lám. I, fig. IV, núm. 5) es la más frecuente y se puede indicar que su zig-zag es tan variable como las disposiciones que adopte la membrana celular de la Fanerógama. Las elevaciones superficiales membranosas de la Fanerógama sirve de norma a la disposición que adoptará el visitante *fícico*.

En este zig-zag, distingo tres formas: típica, reticulada y araneiforme. La primera (fig. 5) es frecuente y se caracteriza porque las células de Protoderma constituyen zig-zags ondulantes, según los lados menores de las células hexagonales contiguas, pero en una sola zona polar de tales polígonos, emergiendo algunas células transversalmente de tales ondulaciones, apoyándose sobre las membranas y formando ramas cortas, constituídas por pocas células, de ordinario dispuestas en una fila con la célula distal generalmente conoidea.

El tallo central de este zig-zag nos delata la edad por el número de filas de células que constituyen su haz.

El zig-zag reticulado (fig. 4) es una consecuencia del anterior y ello se debe a que las zonas divergentes escasas y paucicelulares, se han hecho tan numerosas en los lados largos del hexágono como en los cortos, formándose una red verde, cuyas mallas son isomorfas con las membranas de POTAMOGETON que las sirven de orientación.

Esta forma reticulada es la más frecuente de PROTODERMA. Los brazos distales de la red son incompletos, y por su disposición radial, adoptan un aspecto *Pediastroide* (semejante al Género PEDIASTRUM).

Las PROTODERMAS araneiformes (fig. 2), son las menos abundantes y empiezan su desarrollo sobre un lado largo del hexágono celular de POTAMOGETON, extendiéndose sobre él, y formando un manojo de filamentos celulares con variable número de filas, del cual divergen por sus extremos los nuevos ramos, según la dicotomía que presenten los lados cortos de la célula de POTAMOGETON.

Estas dicotomías distales, más o menos simétricas, tienen polaridades distintas, constituyendo en conjunto formas semejantes a los Pedipalpos con sus células distales afiladas.

Los filamentos transversales que emergen en ambos lados del cuerpo central, son escasos y cortos, debido a la falta del caballón membranoso de la célula correspondiente de POTAMOGETON.

Esta disposición araneiforme es muy fácil distinguirla de la zigzagueante típica por su heteropolaridad, pues mientras que la primera crece por sus dos extremos, la típica posee una cierta tendencia a realizarlo por un solo extremo, siendo generalmente monopolar en su crecimiento.

Como anexa a esta disposición en zig-zag incluyo la forma dispersa (fig. 3), en la cual PROTODERMA desparrama sus células sobre POTAMOGETON, aunque con cierta tendencia al aspecto reticulado.

La forma coleochetoide (fig. 1), la llamo así por su gran semejanza con *Coleochaete scutata*; es abundante, pero no tanto como la reticulada. La disposición radial de sus filamentos es más o menos variable según la densidad de ellos, ramificándose en am-

bos lados del eje cuando el número de tales ejes no es muy grande, pero si son muy numerosos, la ramificación es muy arbitraria y tiene que aprovechar los escasos huecos que encuentre para alojar en ellos a sus nuevas ramas, por lo cual se produce tal anomalía con esta disposición, que a duras penas podemos averiguar su verdadera distribución.

El punto de inserción de estas PROTODERMA *coleochetoides*, coincide generalmente con un punto del que irradian tres lados, en la red citológica hexagonal de POTAMOGETON, en cuyo punto se asienta una célula de PROTODERMA, la cual produce a su alrededor a otras, que acompañadas de nuevas células periféricas forman un pseudoparénquima coleochetoideo, que emitiendo nuevamente células, ya sin contacto marginal entre ellas y creciendo únicamente por su parte distal, se aislan cada vez más a medida que se acercan al extremo, ramificándose en un sentido u otro, presentándose ya con la clásica dispersión Ulotrical, a cuyo grupo *fícico* pertenecen.

Estas células *coleochetoides* no siguen para su distribución los caminos señalados por las membranas de POTAMOGETON, ya que pueden apoyarse sobre los lados hexagonales de las células de este Género, o seguir otra disposición.

Las formas *coleochetoideas* de PROTODERMA, pueden estar aisladas o mezcladas con las zigzagueantes, siendo más frecuentes las que he visto separadas.

Las dimensiones celulares de *Protoderma viride* en unas formas u otras son: 4-9 micras de largo por 3-5 micras de ancho.

Protoderma viride es muy abundante por los canales de irrigación del Po: Turín, Milán, Adria, Ferrara, etc.

Polvillo hidrofícico (lám. II, fig. 1)

Está constituido por las coccoespecies *fícicas* arrastradas por la corriente o que se detienen más o menos tiempo, flotando en los charcos estacionales, que por cualquier circunstancia se produjeron en el terreno, aumentándose la población a medida que transcurre el tiempo y existe agua en tal sitio. En tal polvillo

se encuentran a veces filamentos sencillos o ramificados desprendidos de la matriz originaria, que también a veces ha sido arrastrado por la corriente.

En aguas endorreicas, por ejemplo, charcos sin desagüe, no es raro encontrar purés fícicos, es decir, asociaciones de algas tan densas, que nos producen la impresión de que estamos ante un cieno verde, que se vuelve oscuro hacia el fondo, debido a la putrefacción humal que allí se origina.

En las aguas correntías de estos canales no se originan tales ficoasociaciones, y en el caso de que incidentalmente se origine el puré *fícico* indicado, tiene poca densidad, habiendo menos individuos por milímetro cúbico que en las aguas encharcadas, quedando éstas al no estacionarse, algo transparentes, debido a que las algas carecen de tiempo para verificar la multiplicación vegetativa, y con el débil aporte de la zona elevada del terreno, no se produce la *ficoecia* aludida.

Este habitat de la pequeña reofilia es poco adecuado para indicar las especies características, más o menos endémicas de allí, debido a que se mezclan infinidad de individuos que tienen exigencias tróficas muy diferentes, ya procedan de aguas calizas (Chroococcus por ejemplo), siliceas (Navicula, Cosmarium, etc.), o sean nitrófilas (Euglena), siendo en consecuencia estos canales una vía pública, de paso *fícico*, que cual desfiladero o estrecho, aprovechan múltiples organismos para cambiar de lugar, en este caso procedentes de la zona superior.

Tal sitio de tránsito, es muy adecuado para darnos cuenta de las especies de algas que habitan en la cuenca superior de tal angostura, y estudiando de manera intensa durante un año, los ejemplares por allí deslizantes, hallaríamos formas muy heterogéneas que nos pondrían al descubierto las que viviesen por la parte superior de la región.

La mayor parte de los ejemplares que cogí en los canales de esta gran llanura Poense, estaban algo deteriorados, siendo raros los que vi en perfectas condiciones de vitalidad o que se hallaban en condiciones de regeneración. Algún ejemplar de Scenedesmus formaba autocolonias y ciertos Cosmarium, Coelastrum, Synedra, Gomphonema, etc., producian autocolonias o daban síntomas de división celular.

No encontré individuos en fase de reproducción sexual, ya fuese *coccoideo* (Cosmarium, por ejemplo) o filamentoso (Oedogonium, Spirogyra, etc.).

Todas las especies coccoidales encontradas en este polvillo fícico las reduzco a dos formas anatómicas: dinámica (Euglena) y estática (Merismopedium, por ejemplo).

La flagelífera, cinetofórica o dinámica, tiene medios propios para la lomoción. Phacus (lám. II, fig. I, núm. 10), constituídos por el flagelo, carácter enemigo de la corriente, aunque parezca un contrasentido hidrodinámico, cuyo carácter nos deja perplejos ante la realidad.

El flagelo, órgano de la mayor diferenciación celular para el movimiento, implica aguas abundantes, sucias o limpias, pero que estén detenidas o muy remansadas, en cuyos lugares cuando otras condiciones son adecuadas, se enseñorean a placer estos individuos: suben, bajan, se contorsionan, etc., y se adueñan del sitio, llegando a producir muchas veces verdaderas lapas, o purés *fícicos* del agua.

Cuando hay corriente en el agua, el flagelo no sirve para la reofobia, ya que es arrastrada la célula por ella, a no ser que la velocidad hídrica sea muy débil. No se han hecho estudios biológicos detallados referentes a la velocidad mínima que el agua ha de llevar para que sea compatible con el reotropismo de los microorganismos acuáticos. Se supone que la corriente que lleva más de doscientas micras por segundo es rarísimo el flagelado que resiste el empujón de ésta, por lo cual, los Mastigóforos que se encuentran en las aguas deslizantes es que van arrastrados por ella.

Las formas flageliferas más frecuentes que vi en esta gran llanura del Po, y sin que formasen grandes asociaciones, son: Phacus, Euglena y Pandorina.

Phacus pleuronectes (O. F. M.) Dujard (lám. II, fig. I, número 10) ha sido el que se ha presentado con mayor frecuencia, pero sus individuos no estaban en condiciones normales de vitalidad, ya que se hallaban muy deteriorados, sobre todo en lo concerniente a su composición plasmática, viéndose a menudo ejemplares que solamente ostentaban su membrana con la estriación superficial característica. El espolón caudal, raro era el que estaba bien conservado, quedando reducido en algunos, a un

corto mucrón que delataba su rozamiento y su consiguiente deterioro por el choque. Tiene la célula de dimensiones celulares 36-40 micras de largo por 28-30 de ancho. Canales de irrigación agrícola de Vercelli, VII-1958.

Euglena viridis (lám. II, fig. I, núm. 14) es la especie señera del polvillo hidrofícico. Rarísimo es el charco, o el agua con débil corriente remansada, que no tenga algunos ejemplares de esta especie. El flagelo era muy ostensible. El ocelo, estigma o mancha ocular, era muy manifiesto. Millau, VII-1958.

Pandorina Morum (lám. I, fig. I, núm. 15) fué la menos frecuente en mis capturas. Los ejemplares carecían de autocolonias. Turín, VII-1958.

Las formas aflageliferas o estáticas son más abundantes que las mastigóforas, y podemos decir que son las que caracterizan a las aguas de corriente débil (Scenedesmus, Closterium, Ankistrodesmus, etc.).

Todos estos individuos sin flagelos: Staurastrum, Navicula, etcétera, son formas que propenden a sedimentarse sobre algo, bien sea sobre el fondo del charco, sobre plantas sumergidas, etcétera, llegando en ocasiones, si la quietud lo permite, a formar un verdadero *ficelio* pulverulento sobre las hojas, tallos, piedras, etcétera, de estos lugares.

El dominio de estas formas inmóviles en las aguas correntías se explica muy bien debido a la poca resistencia que presentan las células aisladas *aconteas* a la corriente; al menor movimiento del agua se espolvorean, pero en seguida se depositan sobre el fondo del cauce si a ello da lugar su abundancia, y relativa quietud en el agua.

Mientras que las genuinas nadadoras: Euglena, Phacus, etc., adoptan casi por unanimidad la forma aerodinámica, las especies pesadas por decirlo así: Pediastrum, Closterium, etc., inadecuados para la verdadera natación, adquieren aspectos muy polimorfos, que de ordinario no coinciden con el que poseen las flageliferas.

Reduzco las formas de estas especies, torpes para la natación, a tres tipos fundamentales: esfera, huso y lámina.

El tipo esférico no es el más frecuente. Tiende hacia el alargamiento, por ejemplo el Género Cosmarium, que desde su as-

pecto esferoideo se alarga y llega a confundirse con PENIUM, que se caracteriza por su aspecto elipsoideo o cilíndrico. Rarísimos Géneros conservan toda su vida el aspecto esferoidal. Uno de los Géneros esféricos más genuinos es COELASTRUM, que tanto en sus células aisladas cuanto en sus formas coloniales (lám. II, figura I, núm. 12), son esferas más o menos definidas.

Las colonias de *Coelastrum microporum*, rara vez están completas; siempre tienen alguna o algunas de sus células desprendidas, que si se ven aisladas es muy difícil su catalogación sistemática.

Las colonias que estudié tenían de 40-50 micras de diámetro y las células de 8-16 micras, existiendo algunos ejemplares en estados sucesivos de su diferenciación celular, sobre todo en lo concerniente a su multiplicación asexual.

Había colonias madres con autocolonias y células hijas desprendidas, que también estaban en esta fase multiplicadora, no existiendo diferencia entre unas y otras, tanto en lo concerniente al número de individuos prenacientes, como en los diámetros de las células madres correspondientes.

Ha sido un Género muy frecuente en mis observaciones ficológicas, tanto en las capturas de la meseta del Po, o en las de otros lugares de la región hidrográfica de este río. Adría, VII-1958.

Microscystis pulverea (Wood) Migula (lám. II, fig. I, número 18) constituye el «Benjamín» de este polvillo. Sus dimensiones en algunas especies e inclusive en nanoformas del mismo grupo, no llegan a una micra de diámetro, contrastando tal raquitismo con el tamaño normal que de ordinario tienen sus hermanos coloniales, que inclusive pueden llegar a dos micras, o más.

Este Género MICROCYSTIS está mal estudiado y su aspecto corresponde a todas las fases infantiles del desarrollo por el cual atraviesan infinidad de especies, y ello da lugar a que se produzca un gran mimetismo morfológico, que unido a la semejanza cromática, aumenta la confusión específica.

La pequeñez de MICROCYSTIS hace que no sea muy exigente en condiciones ambientales y, por ello, le vemos desenvolverse igual por la altura orofílica de los Alpes que por la llanura del Po.

También incluyo entre la forma esférica a las colonias de *Sorastrum spinulosum* Naeg. (lám. II, fig. I, núm. 13). No se ha

presentado con tanta frecuencia como las especies anteriores y no es muy amigo de la elevación. Ningún ejemplar presentaba multiplicación vegetativa y los plasmas no estaban lozanos.

Otro Género esferoide es COSMARIUM, con numerosas especies también cilindroideas. Es uno de los dominantes en la altura, contendiendo con MICRASTERIAS, CLOSTERIUM, NETRIUM, etc., a los cuales sobrepasa por las numerosas especies que contiene, algunas con tallas muy exiguas que le permiten vivir en lugares tan fríos como los de la fusión de las nieves: Mont Blanc, por ejemplo.

Cosmarium punctulatum Breb. (lám. II, fig. I, núm. 22), es una especie hidroerrante que lo mismo la encontramos en las elevaciones alpinas que en las aguas domesticadas de las llanuras Poenses. Tiene granulitos superficiales, sin que en caso alguno le hayamos visto con síntomas de zigosporulación. Sus dimensiones celulares son 27-29 micras de largo por 23-25 de ancho. Algunas veces le hemos observado con síntomas de asexualidad y con las dos células hijas próximamente de igual tamaño.

Cosmarium granatum Breb. (lám. II, fig. I, núm. 23) ha sido poco frecuente en nuestras capturas. Sus células algo deterioradas no tenían mucho citoplasma, probablemente debido al gran zarandeo que ha sufrido en su constante acarreo desde la zona superior. Sus dimensiones son 53-57 micras de largo por 23-25 de ancho. Vercelli, VII-1958.

Cosmarium laeve Rab. (lám. II, fig. I, núm. 24) microespecie bastante característica, que por sus dimensiones pequeñas se adapta bien a la orofilia. Tiene 19-21 micras de largo por 15-17 de ancho. Sin zigosporas ni divisiones asexuales. Vercelli, 1958.

Cosmarium Botrytis Benegh., forma comparsa *fícica* en muchas capturas, tanto de la elevación como de la llanura del Po. Carecía de zigosporas y de división asexual. Algunos ejemplares presentaban síntomas teratológicos, puesto que los hemisomas tenían anomalías morfológicas. Sus dimensiones celulares son 67-69 micras de largo por 58-60 de ancho. No ha sido frecuente. Turín, 1958.

Cosmarium subcrenatum Hatzsch., poco frecuente en la llanura del Po. Sus células poseen 34-37 micras de largo por 27-29 de ancho. Milán, 1958.

Cosmarium subulatum Kutz., es una especie algo adaptada a la reofilia, puesto que a los gránulos superficiales que posee, acompaña senos, escotaduras, etc., que originan microapéndices que los sirven para adherirse a los salientes del terreno por el cual pasan y quedan cierto tiempo, asidos al sitio correspondiente, aprovechando su estancia allí para reproducirse.

Cosmarium subprotumidum Nordst., algo escaso. Tiene 24-26 micras de largo por 20-22 micras de ancho. Ferrara, 1958.

Entre las Diatomeas más o menos esferoideas encontradas en nuestras capturas, podemos considerar a CICLOTELLA, COCCONEIS, SURIRELLA y MELOSIRA, pero tales Géneros están más alejados de la forma esférica que el aludido COSMARIUM anterior.

Las Diatomeas, debido a su *eurotrofismo*, tienen una distribución más amplia que las Desmidiáceas, tanto en superficie acuática como en el espesor de este líquido, y contienden con éstas en los lugares elevados de este río alpino. El tono cromático de su citoplasma sufre variaciones de colorido según sea el ambiente alimenticio del cual se hallan rodeadas. Así, he visto Diatomeas amarillas, parduscas, verdosas, etc., en armonía con el medio en el cual se desenvolvían.

Ciclotella Meneghiniana Kutz. (lám. II, fig. I, núm. 37) tiene aspecto circular vista de vértice, pero si la observamos de perfil es un cilindro de generatrices muy pequeñas, tomando en conjunto vagamente aspecto de rodajas con ciertas ondulaciones superficiales. Sus dimensiones celulares son las siguientes: 20-22 micras de diámetro, y poseen una cierta tendencia a producir filamentos de longitud variable. Ha sido muy frecuente en mis capturas de la llanura del Po.

Surirella robusta Ehr. (lám. II, fig. I, núm. 39) es forma esferoidea, puesto que en realidad es un conoide apeonzado en forma de globo aerostático, de unas cien micras aproximadamente de largo por unas cuarenta en su mayor diámetro transversal, aunque tenga cuatro alas longitudinales que la recorren de cabo a rabo, cuyas alas le ayudan en el movimiento. Muchos de sus ejemplares estaban muertos y otros son síntomas claros de cadaverización.

Cocconeis placentula Ehr. (lám. II, fig. I, núm. 38) es un epibionte de mucha importancia, por lo tanto su existencia en este polvillo hidroficico es meramente causal, debido a que algunos de

sus ejemplares se desprendieron del soporte sobre el cual estaban adheridos y fueron llevados por la corriente aguas abajo. Es una Diatomea de las que tienen más avanzado su heterotrofismo, puesto que prefiere las partes más juveniles y lozanas del huésped, desdeñando los sitios muertos o viejos de los vegetales sobre los cuales se desenvuelve. Tiene 6-12 micras de largo por 4-10 de ancho. En las elevaciones escasea (Mont Blanc) pero, en cambio, es muy abundante en la llanura del Po, Vercelli, por ejemplo.

A *Melosira varians* (C. A.) Ag. (lám. II, fig. I, núm. 42) le sucede algo parecido a lo que se verifica con Cocconeis, en lo referente al encuentro de sus células aisladas en este sitio. Melosira es libre, natante y filamentosa. Sus células desprendidas, caminan errantes entre las genuinas especies productoras de esta gregaria *fícica*, aunque a veces encontremos microfilamentos constituídos por células escasas.

Las células aisladas y libres son esferoideas, algo cilindroides cuando ya tienen iniciada su multiplicación celular. No vi auxosporas en ejemplar alguno. Sus plasmas estaban muy destruídos, con bastantes oquedades, y algunos individuos tenían sus frústulas aisladas y vacías con débiles residuos más o menos plasmolizados. Sus células tienen 19-21 micras de largo por 11-13 de ancho. Es frecuente en la llanura del Po, pero escasea en la elevación de la cuenca de este río.

La forma coccoidal más deformada la constituyen el huso *anfióxico*, es decir, afilado por sus dos extremos, que en ocasiones constituye verdaderas púas de punzón, que las permite clavarse en unos sitios y otros, para detenerse y soslayar por cierto tiempo a la corriente hídrica. Este huso *fícico*, es muy polimorfo, pues mientras que algunas especies de Synedra, Closterium, Ankistrodesmus, etc., son células rectas, en otros casos, las formas son curvas, llegando a constituir formas semilunares (*Closterium Venus* Kutz., *Selenastrum gracile*, y también en algunas células desprendidas de Scenedesmus.

Closterium, cuyo nombre científico alude a su etimología, de huso, presenta varias especies en esta gran llanura.

Closterium moniliferum Ehr. (lám. II, fig. I, núm. 17) es una macroforma que no ha sido muy frecuente en mis capturas. Sus células de ordinario vacías, rara vez presentaban cierta vitalidad,

no encontrando cigosporas ni fases asexuales de multiplicación vegetativa. Algunos ejemplares eran asimétricos, puesto que el hemisoma, neófito y heterocrono, tenía menor tamaño que el otro y su punta era más roma, claros indicios de que no había terminado su desarrollo vegetativo, dando al ejemplar un aspecto extraño. Sus dimensiones celulares eran de 248-280 micras de largo por 50-54 micras de ancho. Fué más frecuente en la llanura que en la elevación.

Closterium Leibleinii Kutz. (lám. II, fig. I, núm. 19). Tampoco tenía síntomas claros de vitalidad. Dimensiones celulares 100-110 micras de largo por 14-18 micras de ancho. Poco frecuente en los canales de riego del Po.

Closterium acerosum (Schrank.) Ehr. (lám. II, fig. I, núm. 21) es un genuino representante del huso anfióxico fícico, aunque algo plano en su zona ventral, con lo cual resulta un huso con joroba extensa en su zona dorsal. Tiene de 440-448 micras de largo por 38-42 de ancho. No estaba en división ni en sexualidad. El citoplasma le tenía bastante bien conservado. Vercelli, Turín, etcétera.

Closterium Venus Kutz. (lám. II, fig. I, núm 27) es una especie de gran curvatura, con sus extremos muy afilados que le permiten clavarse en tierra para luchar algo en contra de la corriente acuática. Tiene 62-66 micras de largo por 7-10 micras de ancho. No es frecuente en esta llanura.

Closterium subulatum Kutz. (lám. II, fig. I, núm. 26) es muy parecido a *Cl. Venus*, pero con la curvatura más abierta y un débil vientre, siendo igual en lo concerniente a lo afilado de sus partes extremas. Tiene 116-123 micras de largo por 15-18 micras de ancho. Escaso en la llanura del Po.

Ankistrodesmus falcatus (lám. II, fig. I, núm. 8), compete con la espinosidad fusoidea de *Closterium subulatum*, aunque de mucho menor tamaño, puesto que tiene solamente 48-53 micras de largo por 1-3 micras de ancho. Este es un genuino Género de la llanura, aunque de vez en cuando presente algún ejemplar que otro en la elevación. Sus células estaban bien constituídas, aunque ninguna de ellas llegaba a estar en fase de reproducción. Turín.

Selenastrum gracile (lám. II, fig. I, núm. 7) presenta un buen ejemplo de células fusoideas, aunque algo curvadas, llegando algunas a tener forma de media luna, con sus bordes muy afilados. No formaba autocolonias ni estaba en períodos divisorios. Fué raro en mis capturas. Vercelli.

El Género que constituye la dominancia física en este polvillo vegetal Poense, es Scenedesmus. Sus especies coloniales a veces tienen cuernos polares en todas las células y ello aumenta la espinosidad de sus individuos. Lo normal es que tal Género tenga las espinas o cuernos solamente en los polos de sus células distales, siendo inermes las que están colocadas en el centro de la colonia.

No llega a constituir **Scenedesmion,** pero han sido frecuentes, disminuyendo sus ejemplares desde la llanura del Po a las elevaciones alpinas.

Rarísima vez formaba autocolonias y no presentaban tal disposición todas sus células, siendo generalmente las extremas las que tenían tal disposición multiplicadora.

Scenedesmus quadricauda, tenía sus células de 18-22 micras de largo y de 2-3 de ancho, pero sin las enormes espinas polares de sus células extremas. Milán, Turín, Ferrara, etc.

Scenedesmus opoliensis es más abundante que *Sc. quadricauda* y algunos individuos tenían sus plasmas muy bien constituídos. Vercelli.

Scenedesmus abundans G. S. West (lám. II, fig. I, núm. 2) tenían sus células de 10-14 micras de largo por 3-5 de ancho. Ejemplares bien desarrollados, pero sin señales de multiplicación. Vercelli.

Scenedesmus acuminatus (lám. II, fig. I, núm. 3) es la especie que presenta sus células con el mejor aspecto fusoideo, sin que sea necesario el aditamento espinoso de alguna de las especies anteriores para que adquiera tal forma. Carece de espinas. Frecuente en la llanura del Po. Sin señales de multiplicación.

Scenedesmus bijuga Tur. (lám. II, fig. I, núm. 4) es una de las pocas especies que ha presentado colonias octocelulares. Sin señales de multiplicación. Tienen sus células de 10-13 micras de longitud por 2-3 micras de anchura. Turín.

Scenedesmus acutiformis Schroete. Células de 15-17 micras de largo por 3-4 de ancho. Poco frecuente en la llanura del Po.

Scenedesmus obliquus (lám. II, fig. I, núm. 5), tiene 4-5 micras de largo por 2-3 de ancho. Células bien constituídas, pero sin reproducción. Milán.

Las especies *Scenedesmus opoliensis* y *bijuga* han sido las únicas que presentaron colonias octocelulares.

Las Diatomeas también presentan formas fusoidales, por ejemplo Synedra, Navicula, Gomphonema, etc., y constituyen el grupo más importante después de las Protococcales, formando Diatomiones, sobre todo en las zonas marginales humedecidas, puesto que tienen una cierta adaptación a la vida aerobia.

La forma circuloidea más definida se presenta en el Género Synedra, que como si fuese una aguja afilada por sus dos extremos, se desliza entre las demás especies.

Synedra ulna Ehr. (lám. II, N. fig. I, núm. 31) es una de las más frecuentes, teniendo algunos ejemplares en fases de división celular, pero sin auxozigotación. Individuos poco lozanos, ya que los había desprovistos de citoplasma.

En los alrededores de Turín, Milán, Novara, Adria, etc., se presentaban con frecuencia. Algunos ejemplares llegaban a tener 176 micras de largo. Es una especie muy distribuída, ya que lo mismo la encontré en Mont Blanc, en el Gran San Bernardo, en el paso del Brennero, etc., que por la llanura del Po.

Synedra acus Kutz. (lám. II, fig. I, núm. 41), es un huso anfióxico mucho más definido que *S. Ulna*, pero menos frecuente que ésta y también de menor tamaño. No presentaba síntomas de multiplicación.

Ceratoneis arcus Kutz. (lám. II, fig. I, núm. 33) es muy frecuente desde la elevación (Gran Paradiso) a la llanura del Po, con su forma angular característica y su ligera cefalización distal. Plasma poco abundante. Sin detalles de multiplicación.

Gomphonema acuminatum Ehr. (lám. II, fig. I, núm. 32), tiene 30-34 micras de longitud por 11-14 de anchura y no ha sido frecuente. Vercelli.

Fragillaria virescens (Ralfs.), (lám. II, fig. I, núm. 34), rara vez se presentaba formando cintas, y en el caso de hallarse éstas eran

de escaso tamaño. Sin auxozigotación. Algo frecuente en los canales del Po.

Cymbella laevis Naeg. (lám. II, fig. I, núm. 36), es la más abundante de las Cymbella, en división celular, con protoplasma pardusco y poco nutrido. Dimensiones celulares de 18-22 micras de largo por 5-7 de ancho.

Pinnularia mesolepta (Ehr.) W. Smith. (lám. II, fig. I, número 35), es mucho más rara que las anteriores y sin fases de multiplicación vegetativa. Turín, Adría.

Las formas planas han sido las más escasas en mis observaciones ficológicas en esta llanura italiana. Merismopedium, Tetraedron y Pediastrum, fueron los Géneros laminares que vi. Los tres son genuinos representantes del polvillo hidrofícico, siendo Pediastrum el más frecuente de ellos.

Pediastrum duplex Meyen var. *reticulatum* Lager (lám. II, figura I, núm. 16) se ha presentado con relativa frecuencia formando colonias de diez y seis células con los clásicos orificios intercelulares, sus células en forma de equis, las del centro y las marginales ahorquilladas con dos espinas de longitud variable y formas muy heterogéneas. Tienen tres círculos y estaban distribuídas de la manera siguiente: una célula central; cinco formaban un círculo concéntrico externo, y diez, otro círculo marginal, todos concéntricos entre sí.

La colonia tenía de 40-44 micras de diámetro y las células de 6-9 micras. No formaban autocolonias. El protoplasma le tenían bien construído, denso, y de color verde, aunque algunas células estaban vacías.

Su aspecto disciforme, plano, dentado, favorece su resistencia a la corriente, siendo ello una de las causas para que domine en los canales de irrigación de esta llanura y que se manifieste con frecuencia desde los sitios de fusión de las nieves hasta el cauce del Po.

También había colonias que tenían menor número de células en su composición (seis), pero con iguales características que en las colonias más desarrolladas. Ni unas ni otras formaban **Pediastriones.**

Pediastrum tetras (lám. II, fig. I, núm. 6) ha sido escasa en

la llanura de este río. Sin autocolonias. Tiene de 9-22 micras de diámetro en las colonias. Ferrara.

Merismopedium punctatum Mey (lám. II, fig. I, núm. 11) no ha sido frecuente; sus colonias tienen pocas células y rara vez se presenta alguna completa, todas ellas bastante mermadas, con sus contornos deteriorados. Las células tenían dos micras de diámetro aproximadamente y el color es azul pálido.

Tetraedron minimum (Al. Braun.) Hanshg. (lám. II, fig. I, número 9) es uno de los «benjamines» del polvillo fícico, de seis micras de diámetro, algo escaso y sin fases de multiplicación asexual.

El Género STAURASTRUM y algunos otros, se mezclan con las formas anteriores y son de difícil catalogación morfológica. Este Género está constituído en general por dos tetraedros unidos por un vértice y producen un diábolo poliédrico. De las formas anteriormente indicadas, con la que guarda cierta convergencia es con la esferoidea.

Staurastrum alternans Breb. (lám. II, fig. I, núm. 30) tiene los plasmas de sus hemisomas deteriorados, no formaban zigotos y tenían de dimensiones celulares 30-32 micras de largo por 18-21 de ancho. Milán.

No ha sido frecuente en estos canales agrícolas del Po.

Lamas hidrofícicas (lám. II, fig. II)

Películas fícicas de extensión variable, apoyándose sobre distintos objetos u organismos. Distingo dos clases: hormoidal una, y coccoidal la otra, atendiendo a sus elementos morfológicos componentes. Ambas son fácilmente distinguibles a simple vista, puesto que las hormoidales constituyen una especie de película protectora del suelo (rara vez de una hoja), o de la superficie del agua y de la cual podemos extraer una tira de longitud variable, cual si arrancásemos la epidermis de una hoja, notándose claramente el sitio arrancado, mientras que en la coccoidal, no podemos realizar esto, porque al intentarlo se deshace la parte que pretendemos coger, y este polvillo hicrofícico enturbia el ambiente acuático.

La coccoidal puede asentarse sobre cualquier sitio, tierra u hojas, etc., y se forma por especies unicelulares generalmente, mientras que la hormoidal de ordinario lo hace sobre la tierra horizontal o vertical: paredes por ejemplo, y se constituye por tricomas.

Las plantas superiores acuáticas, aunque también tienen cierta estabilidad, no constituyen un verdadero asidero para que sobre sus hojas flotantes cabalguen tales formaciones, y de ordinario están desprovistas de las citadas populaciones.

Las lamas hormoidales se producen por Algas filamentosas, de ordinario Cianofíceas y, aunque algunos individuos puedan posarse sobre las Fanerógamas, están en pequeña cantidad y no forman películas epifilas generalmente.

Esta lama hormoidal, se localiza en el suelo marginal sumergido de los canales de irrigación (lám. I, fig. III, núm. 1) del Po, y se constituyen generalmente por Cianoficeas filamentosas que enmarañando sus tricomas forman un débil fieltro que se extiende por zonas, de tamaño variable, adentrándose hacia el centro del canal, según lo tolere la corriente, notándose su mayor potencia hacia la orilla que, inclusive, sale del agua apoyándose sobre la tierra más o menos humedecida de su borde.

Tales lamas nunca son puras, es decir, están constituídas por una sola especie fícica (sin que incluya en esta condición las especies que por aquí van de paso), sino que se mezclan dos o más, con igual porte anatómico (filamento sencillo o arborescente), siendo rarísimo el caso en que los dos asociados tienen igual dominio vegetal y, también, muy raro que los dos convecinos tengan coloraciones variables, es decir, que uno sea verde (Cloroficeas) y el otro azul (Cianoficeas), o amarillento (Diatomeas).

Esta lama hormoidal es bastante abundante por los canales del Po: Turín, Milán, Ferrara, etc., y se constituye por dos especies principales de Oscillatoria: *tenuis* la una y *subtilissima* la otra.

Oscillatoria tenuis Ag. (lám. II, fig. II, núm. 1) es la dominante, la que constituye el verdadero fieltro vegetal de la indicada lama hormoidal, aprisionando de vez en cuando entre sus mallas, animalillos de distintos grupos y a ciertas especies coccofícicas.

Las dimensiones celulares de *Oscillatoria tenuis* son bastante uniformes, de 3-4 micras de largo y su estructura anatómica es muy constante. En lo que al plasma se refiere, goza de gran vitalidad, de color azul fuerte en su mayor parte, lo cual delata la potencia vegetativa que la caracteriza.

Sus rollizas células con frecuencia tienen síntomas de división celular, y las células hijas recién formadas difieren algo de las dimensiones asignadas a la especie aludida.

Ningún tricoma tenía células necridiales ni presentaban el color negro característico de tales elementos mortuorios.

La forma de sus filamentos es de lo más heterogéneo que darse puede, ya que algunos son rectilíneos, mientras que otros, son flexuosos u ondulados, con una o varias vueltas de torsión que obligaba a los filamentos a tomar una forma caprichosa.

Su gran vitalidad impedía la formación de los clásicos hormogonios, signos delatadores de la debilidad orgánica del tricoma, produciendo esos nuevos vástagos para asegurar la descendencia.

Sus células no tenían epibiontes de clase alguna, estaban limpias y completamente desprovistas de visitantes pseudo-parásitos, que empiezan por la débil adherencia y concluyen por comerse al soporte.

Las células del extremo de *Oscillatoria tenuis*, que tanta importancia tienen para la sistemática de la especie, eran bastante polimorfas, ya que al lado de algunos ejemplares que la tenían semiesférica, otros, en cambio, la presentaban conoidea o más o menos deprimida.

De vez en cuando se presenta con la anterior, *Oscillatoria subtilissima*, también con gran lozanía, sin células necridiales en su composición.

Esta especie no se enroscaba a *tenuis*, sino que alternaba con ella en su distribución topográfica (lám. II, fig. II, número 2).

En espesor, esta lama cianoficica tiene estratos de vitalidad variable. La capa superior es la más azul, puesto que en ella se localizan los individuos más potentes, ya que es la zona generadora que produce nuevos individuos. La capa subyacente ya tiene olor pardusco, azulado, en la que existen ejemplares ya

muertos, amarilleando a medida que descienden y concluyendo por tomar color negro los que están en contacto con el humus subyacente.

La zona inferior de esta humización la constituye una masa orgánica grumosa, oscura, mezclada con tierra o cieno bastante tamizada, que rarísima vez presenta esquirlas transparentes de trozos de cuarzo o residuos pétreos de otra naturaleza.

Esta lama fícica se parece en su desarrollo a las turberas corrientes, que crecen por arriba y se descomponen por abajo.

Estas lamas hormoideas formadas por Cianoficeas, rehuyen de ordinario las elevaciones grandes, y así en pleno dominio alpino: Paradiso, Mont Blanc, Gran San Bernardo, Materhorn, Brennero, etc., no las he visto. Son ficoasociaciones que abundan en los lugares poco fríos, rehuyendo los grandes descensos de temperatura, y se localizan en aguas constantes de escasa reofilia y de temperatura bonancible.

La gran longitud de su cuerpo en relación con la pequeñez de su grosor, las permite que puedan tenderse y apoyarse en sitios que la reofilia no tolera a otras especies.

Esta lama fícica ha sido muy abundante en los canales de irrigación agrícola en Turín, Vercelli, Milán, etc., que imprimía al fondo del canal una coloración azulada que contrastaba con el negruzco colindante de los sitios en que ya se extinguía la indicada asociación.

Si echamos una mirada de conjunto a la gran llanura agrícola del Po, con sus canales de riego y tenemos también en cuenta las especies de Algas citadas en este trabajo, vemos la escasez de agua propicia para que verifiquen a placer su vida estas plantas, y que esté en las condiciones adecuadas para formar verdaderas asociaciones *fícicas*.

La existencia de ejemplares pertenecientes a unas especies u otras, no indica nada referente a la abundancia de ellas en la llanura, sino que únicamente dice, que son individuos desprendidos de la parte alta de la región alpina y que caminan a su pudridero final, que es el caudal del Po.

De las tres ficoasociaciones citadas: lamas, polvillo y epibiosis, como características de la región llana, las más frecuentes son las lamas, siendo el polvillo hidrofícico el más diluído, ya que el ma-

yor número de especies que se citan en él, no llegan a constituir grandes asociaciones en ninguno de los Géneros considerados.

El grupo biológico mejor representado es el Protococcal (Scenedesmus, por ejemplo), siguiéndole las Desmidiáceas, después las Diatomeas y, por último, las Algas filamentosas, que son las menos frecuentes.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

Lámina I

Figura II.—Corte esquemático general de un bloque de terreno, muy frecuente en la gran llanura agrícola del Po (Vercelli, por ejemplo). Número 1: Canal de irrigación agrícola por la citada llanura, cuyo caudal disminuye a medida que desciende la elevación del terreno. Los bordes laterales de tal canal se jalonan a distancia por las dos filas marginales de *Ahilanthus glandulosus* Dest., que lleva en sus orillas; número 2: Acequias marginales en las que se deshace el citado canal, a medida que hidrata el terreno, disminuyendo su diámetro transversal según avanza la zona de estancamiento superficial y y temporal del agua (núm. 4); número 3: Zona de terreno en unión del número 4, que representa la vegetación cultivada en esta llanura.—Figura A-D. Esquema estratificado de un corte vertical del terreno, con las partes siguientes: A) plantas de cultivo; B) zona terrestre especial, húmica y abonada, en la que desarrollan las raíces tales plantas domésticas; C) zona de tierra menuda, deleznable, sin piedras, con frecuencia de color amarillo, e inferior a la zona húmica anterior, y D) región de los gránulos de color variable, con frecuencia blancos, de pequeño tamaño, sin llegar a formar piedras, que sirve de asiento terrestre a las capas anteriores.

Figura III.—Sección esquemática transversal de un canal de irrigación agrícola en la llanura del Po, con los *Ahilanthus glandulosus*, laterales; número 1: lama hormoide, constituída por la asociación física de Oscillatoria, constituyendo un **Osc llatorietum**; número 2: Hojas de Hidrofitas Faneró gamas (Potamogeton, por ejemplo) con las especies *Protoderma viride* y, número 3: Polvillo hidrofícico más o menos abundante, formado por Protococcales, Desmidiales y Diatomeas principalmente.

Figura IV.—Epibiosis de *Protoderma viride* sobre el haz de una hoja de Potamogeton en un canal de riego del Po; número 1: Forma **Coleochetoide** de *Protoderma viride*; número 2: Aspecto araneiforme (pantopodial) del citado epibionte; número 3: Forma dispersa de tal equitante; número 4: Estado reticulado de *Protoderma viride*; número 5: Forma zigzagueante de Protoderma, y número 6: Células muertas, vacías de Potamogeton, que forman el sustrato del epibionte (corte hipotético de un canal, en Vercelli. Julio de 1968).

Lámina II

Figura I.—Géneros y especies que constituyen el polvillo hidrofícico de los canales de riego en la llanura agrícola del Po, Turín, por ejemplo; número 1: *Scenedesmus opoliensis*; 2: *Sc. abundans* 3: *Sc. acuminatus*; número 4: *Sc. bijuga*; número 5: *Sc. obliquus*; número 6: *Pediastrum tetras*; número 7: *selenastrum gracile*; número 8: *Ankistrodesmus falcatus*; número 9: *Tetraedron minimum*; número 10: *Phacus pleuronectes*; número 11: *Merismopedium punctatum*; número 12: *Coelastrum microporum*; número 13: *Sorastrum spinulosum*; número 14: *Euglena viridis*; número 15: *Pandorina Morum*; número 16: *Pediastrum duplex* Meyen var. *reticulatum*; número 17: *Closterium moniliferum*; número 18: *Microcystis pulverea*; número 19: *Closterium Leiblenii*; número 20: *Scenedesmus opoliensis*; número 21: *Closterium acerosum*; número 22: *Cosmarium punctulatum*; número 23: *Cosmarium granatum*; número 24: *Cosmarium laeve*; número 25: *Cosmarium Botrytis*; número 26: *Closterium subulatum*; número 27: *Closterium Venus*; número 28: *Cosmarium subproductum*; número 29: *Closterium cornu*; número 30: *Staurastrum alternans*; número 31: *Synedra ulna*; número 32: *Gomphonema acuminatum*; número 33: *Ceratoneis arcus*; número 34: *Fragilaria virescens*; número 35: *Pinnularia mesolepta*; número 36: *Cymbella laevis*; número 37: *Ciclotella Meneghiniana*; número 38: *Cocconeis placentula*; número 39: *Surirella robusta*; número 40: *Surirella linearis*; número 41: *Synedra acus* y, número 42: *Melosira varians*.

Figura II.—Ficelio formado por una lama fícica de agua, constituída por *Oscillatoria tenuis* (núm. 1) y por *O. subtilissima* (núm. 2). Turín.

BIBLIOGRAFIA

Cengia-Sambo (M.): *Secondo Contributo allo studio della crittogamica dell'Urbinate* «Nuovo giornale botanico italiano». Nuova serie. Vol. 28, 19921).

Forti (A.): *Contributo a la conoscenza della Florula veronense.* «La Nuova Notarisia». 1898.

— — *Contributo 2.º alla conoscenza della Florula Ficologica veronense.* «La Nuova Notarisia». 1900.

— — *Contributo 4º alla conoscenza della Florula Ficologica veronense.* «La Nuova Notarisia». 1902.

— — *Il fenomeno del «lago di sangue» nello Stagno de Pergusa in Sicilia alla metá di settembre 1932.* («Nuovo giornale bot. ital.», Nuov. Ser., t. XL, 1932.)

Garbini (A.): *Alghe neritiche del lago Garda.* («La Nuova Notarisia», 1899.)

González Guerrero (P.): *Hidrohabitats aficicos alpinos.* (Anales Instituto Botánico «Antonio José Cavanilles», t. XVII. Madrid, 1959.

— — *La econtia y las ficoasociaciones de los macrolagos alpinos italianos* Anal. Inst. Bot. «Antonio José Cavanilles», t. XVII. Madrid, 1959.

— — *Lapas del agua (Wasserblüten) o barrera a una xenofilia.* («El Herbario del Idioma Español». Jardín Botánico de Madrid. Junio 1949.)

Pignatti (S.): *La vegetazione delle risaie pavesi.* (Studio fitosociológico). «Atti Sst. Bot. Universitá et Labor. Critt.». Pavía, vol. XII.

— — *Contributo alla flora algologica del pavese.* «Att. Ist. Bot. Univer. et Labor. Critt.». Pavia. vol. XIII, 1955.

Czurda (V.): *Zygnemales.* (Die süsswaser-flora... Heft. 9. Jena, 1932.

Delponte (J. B.): *Specimen Desmidiacearum subalpinarum* (pars. altera), 1857.

De-Toni (J. B.): *Sylloge algarum* (vols. I, II, V).

— — *La nuova Notarisia.*

Forti (A.): *Cyanophycearum* (in De-Toni: Sylloge Algarum, vol. V, 1907).

Geitler (L.): *Cyanophyceae* (in Rab. Krypt-Fl. Leipzig, 1932).

Hustedt (F.): Bacillariophyta. Zweite Auflage (in Die susswasserflora. Heft. 10. Jena, 1930.

Krieger: *Die Desmidiaceen.* I. Teil. (in Rab. Krypt. Fl. Leipzig, 1937). Lemmermann...—*Chlorophyceae 2* (in: Die susswasserflora... Heft. 5. Jena, 1915).

Pascher u. Conrad: *Eugleninae* (in Deo susswasser-flora... Heft. 2 B).

— — *Chlorophyceae I : Volvocales* (in Die susswasser-flora... Heft. 4. 1927).

West (W. et G. S.) y N. Carter: *A monograph of the British Desmidiaceae.* London, 1904-1923.

Atti di Museo Civico di Storia Naturale di Trieste Italia. Vols. III (de la serie nuova). Trieste, 1895. (Vol. XI, della III Serie pars prima). Trieste, 1926-28.—XII. (Vol. II, della III Serie. Trieste, 1934-35). XIII (1935-1941).—N Udine; XVIII (fasc. 1-2), 1950. Udine.—XIX (fasc. 1), 1953.—Volumen XX (fasc. 1-V), 1953, Bologna.—XXI, fasc. 1, (1957); fasc. 2 (1957, números 2-7; fasc. 3 (1958), núms. 8-9.

Atti Istituto Bot. dell'Università e Laboratorio Crittogamico. Pavia. Vol. I (1-3), 1943-44; vol. II (1-3), Pavia, 1943; vol. III (1-4), 1943; vol. IV (1-2), 1944; vol. V (1-2-3), 1945-46; vol. VI (1-2-3), 1945; vol. III (1-2), 1946-48); vol. VIII (1, 2, 3, 4, 5), 1951; vol. IX (3), 1951; vol. X (1-2i3), 1952; vol. XI (1-3), 19531 vol. XII (1), 1954; 2: 1956); vol. XIII 1-3 (1955).

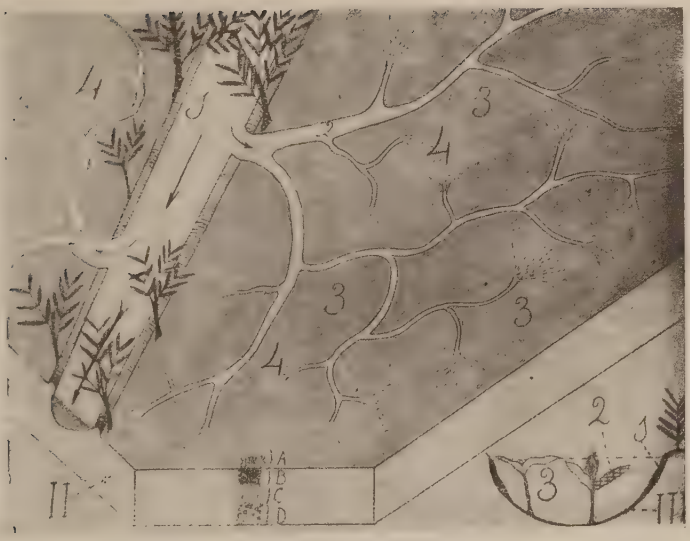
Atti Istituto Botanico dell Università e Laboratorio Crittogamico. Pavia. Serie V, vols. A, B, F (1949); D (1949); J (1955); I (1950; H (1950); G (1950); F (1949).

Bulletino dell'Orto Botanico della R. Università di Napoli. Tomos IV (1914), IX (1928). Napoli.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vols. 1-3, 5-8, 12-18, 20-25.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vols. I-XXVII; XXVIII-XXXVIII; XL-LVI; XLVII (fasc. 3-4); LVIII-LXIV; LXV (fascículo 1-3), 1958.

Sección de Ficología. Instituto «Cavanilles»
Jardín Botánico. Plaza de Murillo, 2. Madrid.



Figs. II y III.

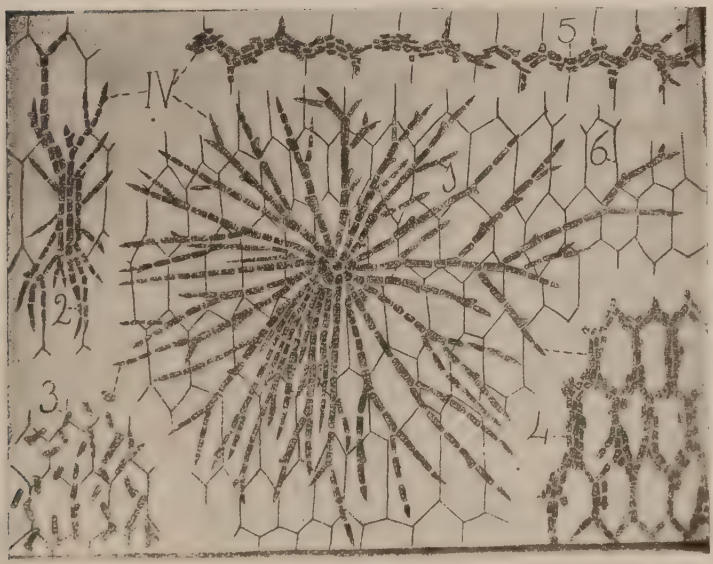


Fig. IV.

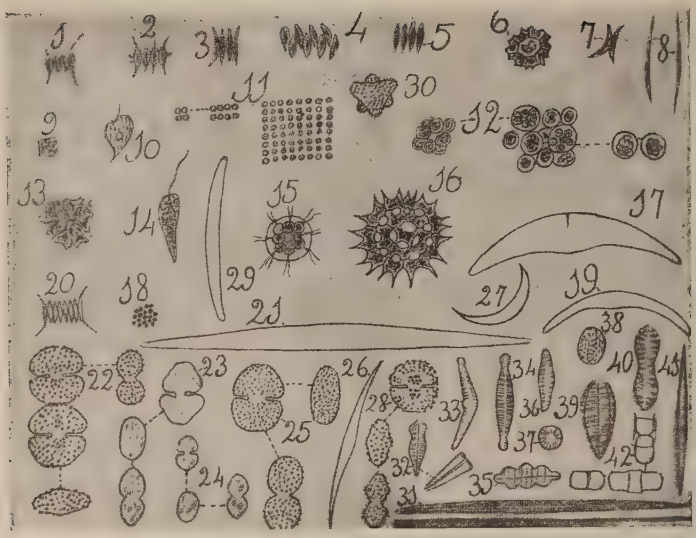

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42

Fig I.

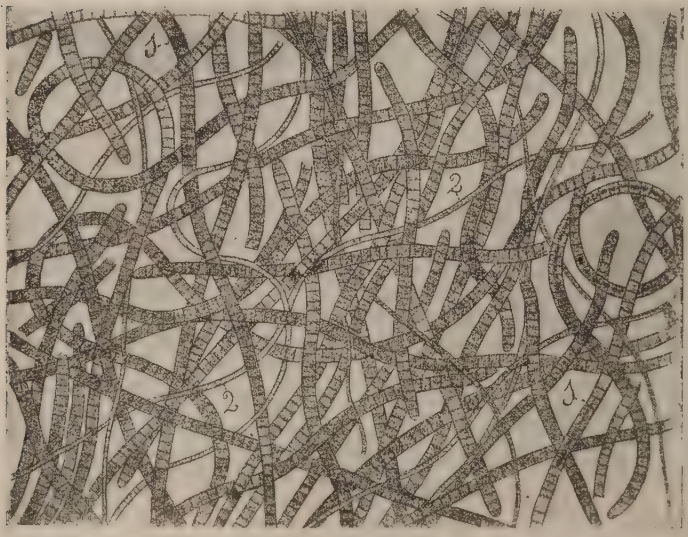

1
2
2
3

Fig II

La econtia y las ficoasociaciones en los macrolagos alpinos italianos

por

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

Las espumosas y jadeantes aguas alpinas italianas, por la exagerada reofilia altitudinal que han sufrido a partir de los puntos cacuminales, buscan alocadas un remanso inferior para descansar algo de los numerosos precipicios que atravesaron desde la zona fusional de las nieves orófilas en que se constituyeron.

Tales remansos se originan cuando el margen inferior del cerro se invade por la tierra labrantía, y la superficie quebrada de la crestería serrana se sustituye por el monótono e ilimitado horizonte agrícola de la llanura del Po.

En esta axila norte de la meseta del citado río con la montaña alpina, se producen extensas acumulaciones longitudinales de agua, paralelas entre sí, pero normales cual costillas, al eje hídrico vertebral de tal llanura, o río Po, sobre el cual vierten su contenido por los emisarios respectivos los lagos Maggiore, Como, Garda, etcétera (láms. I y II).

Estos bellísimos lagos añaden un paisaje más a la topografía italiana, y por esto leemos y oímos en los anuncios del «mundanal ruido» sus programas veraniegos para montaña, lagos, playa y campo, produciendo tales lagos un ambiente *sui generis*, tan característico, que el ojo más insensible a la Limnología se rinda ante la contemplación de tan cautivador panorama.

Las infinitas casas dispersas, sembradas a voleo por los Alpes italianos, como si fuesen gotas de agua salvajes en las cumbres,

disminuyen las distancias entre sí, a medida que descendemos en altitud y quedan varadas, alineándose en la orilla lacustre formando un palafito perilágico moderno (lám. I), aunque a veces salten y se adentren en pleno dominio acuático (lám. II, fig. 2 a).

Tales viviendas humanas tienen paralelismo en sus tejados con lo que sucede en la superficie terrestre, que aciculares o acutidiédricas en la altitud, se deprimen y aplanan en la hondonada, teniendo sus tejados en la llanura, sin miedo ya a la nieve, la forma de azoteas que nos hacen añorar a nuestras casas meridionales, aunque a veces se intercalen domos puntiagudos, exóticos, entre ellos.

Al ojo inexperto en la tectónica ciudadana, se le amontonan las figuras geométricas de hotelitos, casas, palacios, etc., tan polimorfos, esbeltos y con elegancia tan atrevida, que hacen dudar de las leyes de la gravedad.

Aunque sintetizar en la Ciencia es algo expuesto, basta ver la forma del tejado en las ciudades que visitamos por vez primera, para que nos formemos una idea aproximada de las *ficoccias* (asociaciones de algas) más características que hay en los alrededores.

Así, el tejado acuminado, indica formas *coccoideas* (células aisladas) *acontas* u *oligomastigóforas* (Chroococcus, Oocystis, Cosmarium, etc.) y el tejado plano, formas filamentosas (Oscillatoria, Spirogyra, Ulothrix, etc.), sencillas o ramificadas, con algunos representantes laminares si de la costa se trata, aunque en todos los casos, existan ejemplos de coccoidales

La profusión de viviendas humanas en el contorno lacustre alpino ha dado al traste con la vegetación primitiva y la ha sustituído por otra más en armonía con las homoexigencias fitófilas (lám. I, fig. 1 a).

La orilla lacustre en muchos sitios ya no se conoce en donde estuvo. El hombre con sus manipulaciones de aprovechamiento: carreteras, ferrocarriles, playas, embarcaciones, etc., ha cambiado por completo la fisonomía del perímetro en estos grandes depósitos de agua.

Las numerosas villas o ciudades que se asientan en el contorno de los lagos, muchas veces enlazan entre sí, y en vez de formar pueblos independientes, se transforman en barrios más o menos poblados de esta enorme ciudad-lineal lacustre, que acotan su ju-

risdicción con vallas, alambradas y con letreros tan poco agradables para el excursionista como el de «se prohibe el paso», que tanto merma el fruto científico del investigador.

La vereda marginal que bordease el lago, tampoco existe. Desistí de encontar tal camino, digamos de «vía pública», para ir por él y acercarme a placer a la orilla del lago para hacer mis capturas ficológicas, porque con frecuencia me lo prohibían, teniendo que retroceder sobre mis pasos ante lo firme de la oposición.

En otros lugares, el ferrocarril y la carretera, a porfía, se han apoderado de la orilla. Uno y otra forman sirgas turistizadas por todo el contorno limnológico en extensiones de longitud variable. Unas veces marchan paralelos y a igual plano; otras van escalonados, buscándose las revueltas cual los liñuelos de un cordón, emergiendo la carretera o la vía, según los casos, adentrándose en túneles polimorfos o produciendo sus tableros respectivos, líneas en zig-zag, que a un lado tienen paredones enormes o semiarcos excavados en la roca, mientras que por el otro, hay muros profundos que se sumergen en el agua, aunándose ambos precipicios para que el vértigo produzca su efecto.

Los materiales de construcción, amontonados en grandes bloques cual pedruscos enormes alineados en resistentes rompeolas (lám. I, fig. 1 a), forman un habitat artificial tan frecuente, que hacen uniforme aquel paraje, tan poco atrayente para encontrar exquisiteces ficológicas.

Estas constantes huellas antropógenas inhiben la investigación científica propiamente dicha, dando lugar a que la ficoflora haya sido vencida por la Ciencia aplicada, y ésta tenga muchos problemas que resolver en la Limnologia italiana: Piscicultura, Higiene, Bacteriología, etc., de estos lugares.

Los postes de amarre de los barcos de cabotaje fluvial, de embarque y desembarque para las personas o las vituallas de la más complicada naturaleza alimenticia, de entretenimiento humano o de otras aplicaciones: canoas motoras, esquíes acuáticos, barcas a remos, etc., con la expulsión constante de sus desechos: aceites lubricantes, residuos alimenticios, etc., han modificado el habitat acuático, haciendo que desaparezcan las ficoespecies estenicolas y

que se sustituyan por otras más tolerantes con la variación del ambiente (eurícolas).

Las casas, casitas, casetas (marginales o insulares) y los grandes barcos translágicos, constantemente echan sus residuos al agua, lo cual obliga a que todos estos lagos alpinos sin distinción (franceses, suizos o italianos), tengan un habitat antropógeno bastante uniforme en su composición química, física y biológica.

Las aguas sucias constantes de este cinturón de casas palafíticas van a engrosar la riqueza trófica de los lagos en cuestión, y tal abundancia de materiales orgánicos, produce sus efectos adecuados en los aparatos digestivos humanos hipersensibles a las aguas nitrófilas. El olvidar este detalle en Inter-Laken (Suiza), me hizo sufrir las consecuencias durante cuatro días consecutivos.

La abundancia de nitrógeno en los lagos alpinos hace que con frecuencia se produzcan lapas de agua (mal llamadas «flores de agua» en castellano) en ellos, e incluso que sea constante tal estado bioacuático. Así, el citado lago de Inter-Laken (Suiza), de unos diez y ocho kilómetros de largo, aproximadamente, en el día que lo atravesé en barco desde esa ciudad hasta Brienz, tenía el agua color azul-verdoso intenso, y esto unido al policromado de las escarpadas rocas marginales, con su arboretum gigante, que a duras penas se podía sostener sobre la gran inclinación del terreno, llamaban a grandes voces a los pinceles de Velázquez y de Goya, para que descubriesen gráficamente aquel puré fluído, azul verdoso, con la bella orilla circundante, que embriagaba nuestros sentidos.

El hombre en su afán de dominar a la Naturaleza, establece sus hogares en los sitios más inhóspitos, aunque tenga que luchar en contra de numerosos inconvenientes: Cádiz, Peñíscola, Venecia, Isla de Stressa, en el lago Maggiore (lám. II, fig. 2 a), etcétera, vivienda que en muchas ocasiones le resulta desagradable por la improductividad que en ella se ocasiona, habiendo necesidad de proveerlas, al igual que en los barcos, de todo: alimento, luz, etc., puesto que en estos sitios forzados no se producen materiales tróficos de clase alguna, y tienen que proteger al propio tiempo sus domicilios con muros artificiales para la contención del agua, con cal, hierro, madera, etc., que tantas desgracias a veces ocasionan.

En los extensos lagos italianos se han producido dos habitats antropógenos principales: nitrófilo (acuático) el uno, y calcífico edáfico (marginal, pero también sumergido) el otro.

El pH elevado del agua sirve de cebo a grupos ficobiológicos determinados (acromoflagelados, esquizomicetos, etc.), y de cementerio a los despistados que allí llegaron, forzados por la corriente (Desmidiaceas, por ejemplo), notándose la desproporción que existe entre las respectivas poblaciones formadas por ellos.

Estos lagos eutróficos hacen que se hiperdesarrollen los Bacillus y que a su gran población específica, se añada la talla gigante que los numerosos individuos presentan.

A las formas cilíndricas bacterianas se unen *coccogéneros* incoloros que aumentan el material proteínico de estos lagos.

A estos organismos se suman seres con trofismo facultativo (Flagelados) que perdieron la clorofila (Euglena) y se han hecho heterótrofos.

Las Cianoficeas coccoideas y (Merismopedium) con cierta inclinación al saprotrofismo, manifiestan a duras penas su acomodación a este cambio alimenticio, y así, las colonias tabulares con centenares de células más o menos desenvueltas, tienen éstas con los síntomas claros del nuevo metabolismo (protoplasma de color azul pálido, gris o blanco).

Las Diatomeas (Cocconeis, Navicula, etc.), también presentan sobre su organismo el efecto producido por el medio desfavorable en el cual se desenvuelven. Los ejemplares son pequeños, las valvas poco desarrolladas, con frecuencia hialinas, débiles, y su estriación poco manifiesta. Hay grandes cavidades en sus protoplasmas y las frústulas están desprovistas de contenido plásmico.

Una de las mejores pruebas de la influencia nefasta que este medio saprotrófico produce sobre los vegetales autótrofos, se observa en las genuinas holofíticas (Desmidiáceas, Protococcales, etcétera), que reduce en cantidad y calidad a sus componentes, y que según mis observaciones, podemos caracterizar a los macrolagos italianos alpinos *por la escasez de formas coccoideas holofíticas y el porte raquítico o desmedrado de sus individuos correspondientes.*

Los Géneros de aluvión que en general se presentan en cualquier clase de aguas, son: Cosmarium y Scenedesmus (entre otros), ya que a su cosmopolitismo unen su euroionifilia para acomodarse a cualquier habitat econtial que de ordinario tienen las aguas que los envuelven.

Cosmarium costatum Nordts, por ejemplo, a duras penas adquiere el tamaño de su especie y casi podemos decir que no existe en mis capturas. Solamente he visto unos seis o siete individuos, desmedrados morfológica y estructuralmente, tanto en las preparaciones procedentes del Maggiore, como en las del Garda.

El popular *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb., tampoco ha sido frecuente; ha visto tres o cuatro individuos, lo cual me extraña, dado el afán expansivo que tal Género manifiesta. Este Género y Cosmarium, casi podemos decir que no hay charco en España que no tenga varios individuos.

Vemos por lo que antecede, que el habitat proteínico es una necrohabitat para las especies de aguas limpias, oligonitrófilas, y que su intolerancia para el nitrógeno las hace sucumbir en lugares cargados de este material biogenésico.

En cambio, los seres heterotrofos que constituyen la base viva en los medios saprobios (Bacterias principalmente), tienen aquí un gran medio para desenvolverse, hallándose muchos Géneros heterotrofos que prefieren este ambiente, mezclados con otros facultativos (Flagelados).

El otro habitat antropógeno se ha producido en la orilla de los lagos por el aporte de los materiales calizos, pedruscos enormes (lám. I, fig. 1 a), para el ensanche de las calles, carreteras, ferrocarriles, etc., de este ilimitado peripalafito lacustre que ha servido de atracción a los genuinos Géneros calcífilos: Oscillatoria, Cladophora, etc., con algún Género transigente con la cal: Stigeoclonium, por ejemplo.

Los Géneros epibiósicos que sobre tales soportes se desenvuelven: Endoderma, Cocconeis, Lyngbya, Xenococcus, etc., a veces se manifiestan con tal actividad, que concluyen por destruir a la planta matriz (Cladophora, por ejemplo) que los sirve de soporte (asfixia fótica o parasitismo más o menos disimulado).

Las ficoasociaciones calcícolas más características que he visto en los macrolagos italianos han sido de dos clases: petrícolas

(Phormidion, Cladophoretum y **Stigeoclonietum)** y fitícola endobiósica (ENDODERMA).

Todos estos Géneros sésiles son amantes de la quietud, de las aguas templadas y de los materiales calcáreos, para que desenvuelvan a placer sus actividades vitales.

El **Phormidion**, asociado o inclusive sustituído por el **Oscillatorieto,** forma películas verde-azules más o menos extensas sobre los bloques calizos sumergidos, emergiendo a veces medio metro más, como consecuencia de la gran higroscopofilia que la caliza presenta.

En general, todas estas piedras tienen un azulín uniforme muy extenso en la parte calada, visible a simple vista, cuya pelitícula continúa más allá del límite de nuestra observación macroscópica directa.

El **Cladophorion** muchas veces forma contacto con el **Phormidietum**, mezclándose o sustituyéndose recíprocamente, en cuyo caso, la coloración varía según sea el Género que produce la asociación: verde si CLADOPHORA, y azul si es PHORMIDIUM u OSCILLATORIA.

Se observa una mayor apetencia hídrica en CLADOPHORA que en OSCILLATORIA, de aquí que la parte más profunda pertenezca a CLADOPHORA, dominando, por lo tanto el color verde y una mayor tendencia al eroficismo en el **Phormidion** y en el **Oscillatorietum** que se elevan sobre el nivel emergido ocupado por CLADOPHORA.

El **Stigeoclonietum** (lám. II, fig. 2 b) repudia a las especies anteriores, no se encuentra mezclado con ellas, batiéndose por lo tanto en retirada con respecto a esos Géneros eurícolas. STIGEOCLONIUM sufre más que los dos o tres Géneros sésiles citados, con el agua saprotrófica que le envuelve, pues prefiere aguas limpias con débil reofilia y oligotróficas en el material proteínico, porque es un género de fotosíntesis genuina que desdeña al heterotrofismo. Este género es algo exigente («ancho de baile»), no tolera incomodidad de clase alguna, y tales exigencias se avienen mal con las circunstancias actuales que le rodean, en que los distintos lugares terrestres son invadidos por el hombre para satisfacer sus exigencias, y ello hace que dé al traste con muchas especies que no le interesan para su vida, por lo cual STIGEOCLONIUM es un Género que no contiende con otros

más tolerantes para la saprobiosis: Oedogonium, Cladophora, Oscillatoria, etc., contribuyendo también a su aislamiento la gran repulsa que manifiesta a dejarse cabalgar por nadie, aunque sea por su propia prole. No tolera a ésta que inicie los primeros momentos de su vida sobre los progenitores, aunque no fuese nada más que para servirlos de soporte, lo cual no sucede en Cladophora, Phormidium, etc., que a veces sucumben por servir de asiento a tantos individuos extraños que a ellos llegaron para iniciar su vida.

El **Phormidion** o el **Oscillatorietum** al unirse unos tricomas a otros, forman una trama superficial que cubre la parte de la piedra sobre la cual se apoyan, observándose un dicromatismo en el espesor de tal asociación, con la parte epipétrea algo opalina, mientras que la intensidad del colorido lo tiene la zona superior apoyada sobre esta región basal.

La parte hialina de tal asociación (de ordinario monoespecífica, aunque a veces se mezcle con otros individuos), nos presenta el tránsito insensible hacia la vitalidad manifiesta, reflejada en el policromatismo estratificado que ostenta desde dentro hacia fuera: blanco, gris verdusco, azul pálido y azul negruzco en su parte externa.

La parte blanca está constituída por individuos cadaverizados, con los tricomas cortos, deteriorados, sin protoplasma o con escasos residuos de este material citológico, rodeados con frecuencia de gránulos calcáreos adheridos a la vaina o a la membrana celular, siendo en ocasiones tan numerosos, que oscurecen al filamento que cubren.

El color gris tiene menor cantidad de gránulos calizos y presentan mayor vitalidad sus individuos integrantes, ya que si todo el tricoma no está vivo, hay trozos del mismo con síntomas claros de normal constitución. Mezclados con los filamentos anteriores mixtos, hay otros en pequeña cantidad que son normales y algunos completamente muertos.

En el gris verdusco, en general, hay pocos ejemplares muertos, aunque sí con células necridiales que indican el principio de la cadaverización.

La zona de mayor lozanía vegetativa de este plano-asociación se halla en la parte externa de la película algológica, azulada,

que cubre la parte correspondiente de la roca. Aquí es rarísimo el ejemplar muerto que existe, abundando, como es natural, la vegetación más viva de tal microasociación fitófila.

En todo este policromatismo los filamentos se disponen solamente en una orientación, pero más o menos paralelos entre sí, no existiendo nunca tricomas cruzados con los anteriores, que a modo de urdimbre y trama, formasen un aspecto semejante a los tejidos textiles.

En la parte vital por excelencia de esta asociación azulada, encontramos individuos en las distintas fases heterogéneas del desarrollo, por las cuales pasan, hasta su completo desenvolvimiento: células aisladas (coccoideas) o filamentosas (hormogoniales pequeñas), que cuando salen de la vaina y pertenecen a PHORMIDIUM, no se sabe si son de este Género o de OSCILLATORIA, debido a las formas mimetizadas que presentan ambos, y que tantas dificultades taxonómicas hay para su diferenciación.

Las formas adultas admiten a cuantos vecinos llegan, autotrofos o heterotrofos, y en ocasiones son desalojadas por los invasores que llegaron.

El verdín o azulín, azul-verde de estas especies, se insinúa más o menos entre el verdusco, característico del **Cladophorion** convecino, y claramente presenta sus señales de competencia espacial en la ocupación del soporte calizo sobre el cual se apoyan.

El **Cladophoretum** de los macrolagos italianos me presenta un fenómeno biológico como nunca observé en mis capturas ficológicas por los ríos de la República Argentina, de Portugal, de Francia y de España.

En todas las naciones anteriores, siempre que estudiaba CLADOPHORA se presentaba más o menos invadida por el «ficopulgón de la CLADOPHORA» *(Cocconeis placentula)* que concluye por asfixiar fóticamente a la Cloroficea.

En tantos ejemplares, cuantos vi de *Cladophora fracta* en estos lagos alpinos italianos, no se presentó un solo ejemplar de CLADOPHORA que estuviese invadido por la indicada Bacilarial. Independientes de la epibiosis, tampoco he visto abundancia de COCCONEIS, en total unos diez o doce ejemplares, y esto considerando no solamente a CLADOPHORA, sino teniendo en cuenta también, a a los numerosos asideros sobre los cuales se asienta este epibion-

te: Fanerógamas, Briofitas, etc. Podemos decir que el agua tan saprobizada de estos lagos, no le sienta bien a la Diatomea considerada.

El *nodrizismo* exagerado que tiene CLADOPHORA, que nunca desdeñó a individuo alguno que a ella acudiese, sin preocuparse de la zona orgánica de su cuerpo, en la cual se fijaría, tolerándolos aunque sean endobiósicos (lám. I, figs. 1 b), y la destruyan por asfixia fótica (lám. I, figs. 1 b, B. 1, por ejemplo), o por descomposición orgánica (figs. 1 b, C. 3).

Cocconeis placentula no ataca a *Cladophora fracta* en estas aguas nitrófilas de los macrolagos italianos que bañan al soporte calizo apetecido por la Sifonocladial.

Este descubrimiento biológico que observo en Italia, me echa por tierra un prejuicio ficológico que tenía referente a la constante asociación biespecífica epibiósica CLADOPHORA-COCCONEIS, aunque costase la vida a la primera por la falta de luz, producida por la pantalla del **Cocconeisetum.**

Los ejemplares sanos de CLADOPHORA, o zonas sin estos equitantes, tienen aspecto normal, es decir, son filamentos sencillos o ramificados (lám. I, fig. 1 b, A), de color verdusco, la membrana recta, sin estrías, rotura ni deterioro de clase alguna, las células distales llevan el protoplasma condensado como corresponde a la mayor actividad vital que tienen aquellos lugares. Los rizoides, siempre están bien desarrollados y nunca presentaron COCCONEIS equitantes.

En cambio, los ejemplares atacados por los epibiósicos tienen huellas mortales, causadas por éstos.

La gran tumefacción que presenta la membrana (lám. I, figura 1 b) al ser atacada por epibiontes o por parásitos, modifican la estructura de aquélla, dañando su contextura y concluyendo por destruirla.

Los dos epibiósicos más frecuentes que he visto en Italia sobre CLADOPHORA han sido: *Protoderma viride* (ectotrófica) y *Endoderma viride* (endobiósica), que aunando sus efectos afóticos concluyen por destruir a la nodriza que las alberga.

Protoderma viride (lám. I, figs. 1 b, D. 1) desenvuelve sus filamentos sencillos o ramificados sobre la membrana de CLADOPHORA, hundiéndose poco a poco sobre ella, a la cual fuerza a que

se hipertrofie como medio de defensa en contra del inquilino, y cuya hinchazón proporciona a su vez al atacante mayor cantidad de material utilizable para su alojamiento o para su alimentación, más o menos directa. Los filamentos de PROTODERMA constituyen un ovillo de hilo más o menos enrollado sobre la membrana hinchada de CLADOPHORA, concluyendo por debilitar o destruir a ésta.

PROTODERMA en general es ectotrófica, ahonda poco en el organismo del huésped, siendo el daño que produce principalmente de índole superficial, quitándola al propio tiempo la luz y disminuyendo con esto el poder fotosintético de la Sifonocladial, a la que en casos de gran invasión causa la muerte.

Los filamentos de PROTODERMA no son largos, se apelotonan en sitios alejados de gran vitalidad de la matriz, produciendo a ésta rugosidades superficiales muy polimorfas, que con frecuencia tienen aspecto de piel de erizo (C. 3), sin células subyacentes.

Endoderma viride (lám. I, figs. 1 b, A 2, por ejemplo) es más frecuente que la anterior, y es la principal causante de todas las deformaciones teratológicas que presenta *Cladophora fracta* en los macrolagos alpinos italianos (lám. I, fig. 1 a, por ejemplo). Produce mayor daño que PROTODERMA, ya que se adentra en las partes profundas de la membrana, llegando en su perforación, hasta el sitio en el cual se aloja el protoplasma de las Sifonocladial, aunque a éste no le ataque.

El protoplasma de CLADOPHORA sufre el efecto de una manera indirecta, porque el sitio en contacto con ENDODERMA se destruye pronto, debido a que se forman cavidades que al aumentar el tamaño vacío, marchitan al plasma y éste concluye finalmente por desaparecer (lám. I, figs. 1 b, E 1).

La invasión se realiza de una manera escalonada, no teniendo el endobiósico gran apetencia a hundirse en las partes profundas del huésped, ya que su asentamiento es principalmente superficial, de aquí que la intensidad en el número de individuos de ENDODERMA, disminuya a medida que profundizamos en la membrana albergante (lám. I, figs. 1 b, E y F 1-2).

Las células de ENDODERMA son heteromorfas, y el gran heterodistancias entre ellas son grandes, mientras que los individuos superficiales son mucho más numerosos y sus células están repletas

de plasma, realizando con gran actividad sus distintas funciones vitales (lám. I, figs. 1 b, C 2, por ejemplo).

Las células de ENDODERMA son heteromorfas y el gran heteromorfismo se debe principalmente a la oposición que encuentra en la resistencia pasiva de CLADOPHORA. Las células profundas son más o menos poliédricas, pues tienen que empujar para abrirse paso, y no presentan espacio alguno libre de tal empuje, mientras que en las células superficiales, ectobiósicas, la parte externa queda libre y entonces adquieren por este sitio la forma redondeada.

Cuando la invasión de ENDODERMA es simétrica, la matriz hospedadora tiene su plasma igualmente infectado por la invasión (lám. I, figs. 1 b, F), pero si el ataque es unilateral, entonces una parte del plasma hospedador está corroído, mientras que el otro se encuentra, en general, intacto (lám. I, figs. 1 b, E).

Una forma frecuente de este epibiósico es el aspecto *Enteromorphioide*, por la gran semejanza que adopta con ENTEROMORPHA, en la cual, sus células se ordenan según líneas paralelas, formando un tubo o manguito superficial que rodea a CLADOPHORA (lám. I, figs. 1 b, A 2, B 1, C).

Las células aisladas y en desorden caracterizan generalmente a ENDODERMA, y puede estar la especie aislada o asociada a otro epibiósico sobre la planta hospedadora (lám. I, figs. 1 b, D 1: *Protoderma viride*, y 2: *Endoderma viride*).

Existen casos en que hay formas de transición entre ambas especies, y entonces la interpretación taxonómica puede ser errónea. Así, lámina I, figuras 1 b, C 1, con la células poliédricas aisladas, semeja ENDODERMA, pero por el carácter lineal en el cual se ordenan, parece más bien que se trata de PROTODERMA.

Esta convergencia morfológica, manifestada con frecuencia entre ambos Géneros, me induce a pensar que estas Ulotricales presentan muchos puntos de contacto, y que debido a la homogeneidad del medio en el cual se desenvuelven, adoptan el mismo aspecto. Hacen falta nuevos estudios para dilucidar la cuestión.

El **Cladophorion** y el **Oscillatorietum-Phormidion,** andan a las greñas y luchan por el dominio del lugar, mientras que el **Stigeoclonietum,** rehuye la lucha y, en general, se desenvuelve en medios aislados a los cuales los otros Géneros no llegan.

Así como CLADOPHORA, OSCILLATORIA y PHORMIDIUM son cal-

cícolas por excelencia, STIGEOCLONIUM (lám. II, fig. 2 b) es calcífilo facultativo, puesto que también se desenvuelve en un habitat silíceo (granitos irrigados, charcos arenosos, con aguas más o menos estabilizadas, maderas sumergidas, etc.).

Tampoco desdeña los trozos de hierro sumergidos, a los cuales envuelve formando una mucosidad y se acomoda a vivir en lugares muy inhóspitos para otras especies: aguas estípticas debido al cobre, hierro y azufre de las aguas abióticas del río Tinto (Huelva).

El **Stigeoclonietum** que encontré en los macrolagos (Maggiore y Garda) era frecuente, pero con sus ejemplares juveniles, siendo escasos los que presentaban estado más o menos adulto (lám. I y lám. II, fig. 2 a).

Stigeoclonium tenue es una especie epibiósica que forma «cabellera epifícica» (lám. II, figs. 2 b, E), siendo a veces epipétreos (X), presetando en todos los casos sus filamentos desarrollados, formando mechones erguidos, rara vez protensos, sobre el soporte en el cual se asientan.

Los ejemplares que yo he estudiado, tanto americanos cuanto europeos, nunca estaban atacados por epibiósicos de clase alguna (animales vegetales), ni tenían a sus propios retoños cabalgando sobre ellos.

La infinidad de formas que STIGEOCLONIUM presenta en su ontogenia, hace que por este mimetismo morfológico se confunda con otros Géneros. Así el aspecto coccoidal (lám. II, figs. 2 b, 1 y 9) visto aisladamente sin que tengamos a nuestra disposición los filamentos productores, decimos que se trata de una Protococcal (CHLOROCOCCUS, PROTOAOCCUS, etc.), equivocándonos estas aplanosporas de multiplicación asexual de STIGEOCLONIUM.

Si vemos la forma glomerular (lám. II, figs. 2 b, A) decimos que se trata de *Coelastrum microporum*, cuando ello es únicamente una masa celular de estos *coccos* reunidos por la sustancia gelatinosa que más o menos envuelve con frecuencia a muchas de estas células reproductoras.

Si vemos una fitoglea (lám. II, figs. 2 b, a) pensamos en un estado *Pediastroide* incipiente, lo que solamente es un glomérulo que por causas de presión, han tenido necesidad de adquirir la forma poliédrica.

Las formas ontogénicas que STIGEOCLONIUM presenta en los

macrolagos italianos, según mis observaciones, se reducen a las siguientes: de una célula coccoidea asexual (lám. II, figs. 2 b, 1) por germinación (2, 3, 4, 5) se origina un filamento de variable longitud, que al cabo de cierto tiempo emite una yema (6) que al crecer se transforma en rama, y repitiendo ésta la misma operación, se produce finalmente el individuo característico de STIGEOCLONIUM (7 y 8) que cuando madura, produce las células coccoidales de multiplicación, o *ficoconidios*, de estas plantas inferiores (9) que son el punto de partida de un individuo nuevo.

STIGEOCLONIUM presenta una modalidad divisoria, de la cual carecen sus congéneros CHAETOPHORA y DRAPARNALDIA. Estos dos últimos, tienen la división celular con tabiques normales a la longitud del filamento, pero en ocasiones, una célula se divide según el eje mayor del tricoma, y una de las hijas, al dividirse nuevamente, lo hace igual que su madre, es decir, paralelamente a la longitud del filamento, y cuya tabicación se conserva en muchas descendientes, produciéndose entonces la clásica rama Ulotrical.

STIGEOCLONIUM conserva también estas dos direcciones de tabicación, pero además tiene otra, que no se cita en los Tratados de Ficología y que es necesario indicar para la caracterización sistemática del Género, en obras futuras.

Cuando el filamento maduro de STIGEOCLONIUM se va a escindir en células coccoidales de multiplicación, varias contiguas, se dividen según el eje mayor del filamento (lám. II, figs. 2 b; E 10. y 9) a veces en dirección más o menos oblicua, y se producen dos filamentitos de pocas células, envueltos por una membrana común, que poco a poco se destruye, y al redondearse las células formadas, nacen éstas y constituyen el germen más frecuente que tienen estas plantas para su desarrollo. Estas células coccoidales al germinar, producen con frecuencia sus rizoides característicos (5, 6, 7, 8).

La rama de STIGEOCLONIUM, que crece normal, tiene el aspecto característico, pero si está sometida en su crecimiento a presiones unilaterales (lám. II, figs. 2 b; 7) entonces se modifica y adopta xenoformas, que dan lugar a interpretaciones erróneas.

La forma aislada de STIGEOCLONIUM (8 por ejemplo) es muy difícil de encontrar. Lo normal es que estén sus individuos asociados en mechones ficológicos más o menos numerosos. Así,

cuando muchos individuos coccoidales de estas formas de multiplicación, caen muy juntos sobre el mismo soporte, una piedra por ejemplo (lám. II, figs. 2 b, X), encontramos una ficoasociación heterocrona, en la cual unos individuos no han germinado, otros ya tienen sus filamentos más o menos desarrollados, y en otras ya existen claras señales de su madurez multiplicadora.

Una modalidad germinativa que se superpone a la coccoidal indicada y que no se cita en los libros, es la *germinación coelastroide*, y que es necesario indicar. Consiste en lo siguiente: unas cuantas células coccoidales de multiplicación (lám. II, figs. 2 b; A) empiezan su vida y poco a poco todos los *coccos* germinan, emiten yemas (B, C, D) y cuando ya adquieren su desarrollo definitivo (E), vemos numerosos filamentos ramificados, irradiando en todas las direcciones a partir de un glomérulo central, y por la gran semejanza con tal estado Cladoforial, podemos llamarle *estado aegagropiloide Stigeoclonial*, que hay necesidad de incluir en las nuevas Monografías de este Género. En el estado *aegagropiloide* se producen iguales ramificaciones que en los filamentos corrientes. No son tan frecuentes como los aspectos de mechones o cabelleras ficológicas, pero su presencia desorienta en cierta manera en la taxonomía ficológica.

Las cuatro ficoecias principales: **Oscillatorietum, Phormidiom, Cladophoretum** y **Stigeoclonion,** citados en este trabajo de los macrolagos alpinos italianos, no constituyen sinecias ficológcas puras, sino que bastantes veces se encuentran acompañadas por otros Géneros que allí llegaron (Oedogonium, Spirogyra, Scenedesmus, etc.), quedando varados entre ellas por causas diversas.

Sección de Ficología
Instituto Botánico «Antonio José Cavanilles»
Jardín Botánico de Madrid
Plaza de Murillo, 2

Bibliografía

(1) Delponte, J. B.: *Specimen Desmidiacearum subalpinarum* (Pars altera). 1857.
(2) De-Toni, J. Bapt.: *Sylloge MM Alagrum.* Vols. I-II. Patavii, 1891.
(3) Forti, A.: *Sylloge Myxophycearum* (in De-Toni: *Syll. Alg.*, vol. V. Patavii, 1907.

(4) — — *Il fenomeno del «lago di sangue» nello Stagno de Pergusa in Sicilia alla metá di settembre 1932* (con una acuarela del Prof. R. Fabiani) (*Nuovo Giornale Botánico Italiano*. Nuova Serie. Vol. 40. Firenza, 1933).

(5) GEITLER, L.: *Gyanophyceae* (in «Rab. Krypt. Flora». Leipzig, 1932).

(6) GONZÁLES GUERRERO, P.: *El* **Cladophoretum** *hispano-argentino en vías de regresión* («Lilloa», t. XIV. Tucumán, República Argentina, 1948).

(7) — — *La necrosis histolísica en el* **Phragmition** *(carriza) de las lagunas de Ruidera* (ANALES DEL INSTITUTO BOTÁNICO «ANTONIO JOSÉ CAVANILLES», t. XIV. Madrid, 1956).

(8) — — *La estratificación ficológica en la epibiosis luso-española* («Bol. Soc. Broteriana», vol. XXX. Seg. Serie. Coimbra, 1956).

(9) — — *Hidrohabitats aficico alpinos* (ANAL. INST. BOT. «CAVANILLES», t. XVII. Madrid, 1959).

(10) — — *La Ficosis, enfermedad mortal en la hidrofitia*. «Revue Algologique». Paris, 1959).

(11) — — *Lapas del agua (wasserblüten) o barrera a una «xenofilia»* («El Herbario del Idioma Español». Hoja eventual de divulgación botánica. Instituto Botánico «Cavanilles». Jardín Botánico. Madrid, junio de 1948).

(12) PIGNATTI, Sandro: *La vegetazione della risaje pavesi* (Studio fitosociológico) («Atti». Instituto Botánico dell'Universitá e Laboratorio Crittogámico. Pavia. vol. XII. 1954-56). Serie 5.

(13) — — *Contributo alla flora algologica del pavese* («Atti». Ist. Bot. Univer. Lab. Critt. Serie 5. Pavía. t. XIII. 1955).

«Nuovo Giornale Botánico Italiano» (vols. 1, 3, 5-8, 12-25).

«Nuovo Giornale Botánico Italiano». Nuova serie. Vols. 1-7, 9-33, 35-56, 57 (fasc. 3-4), 58-64 y 65 (fasc. 13). Firenza.

«Atti» (Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavía. Serie 5. Vol. I (fasc. 1-3), II (fasciculos 1-3), III, IV (fasc. 1-2), V (fasc. 1-3), VI (fasc. 1-3), VII (fasc. 1-2), VIII (fasc. 1, 2, 4, 5), IX (fasc. 3), X (fasc. 1-3), XI (fasc. 1-3), XII (fasc. 1-2), XIII (1-3).

«Atti» (Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavía. Serie 5. Vols. A, B, D, E, F, G, H, I, J).

«Atti» (Ist. Bot. Univ. Pavia. II Serie. Vol. VII. Milano, 1902.

«Bulletino» (Orto Bot. Universidad de Napoli. T), tomos IV y IX.

«Atti» (Museo Civico Storia Naturale di Trieste, Italia. Serie nuova. Vol. I. III). Vol. XI (Vol. I de la III Serie, parte prima). Vols. XII-XVII, vol. XVIII (fasc. 1-2), XIX (fasc. 1), XX (fasc. 1-5), XXI (fasciculos 1-3).

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

Lámina I

Fig. 1 a.—Habitat antropógeno calizo en Desenzano del Garda. Lago Garda, de la provincia de Brescia en la Lombardía, 8-VIII-1958. Cliché González Guerrero.

Fig. 1 b.—El **Cladophorion** (*Cladophora fracta*) atacado por los Géneros epibiosicos: Protoderma y Endoderma. A: filamento normal de Cladophora con su gran rizoide de adhesión a los bloques calizos sumergidos.—1: rama normal con su célula distal muy lozana.—2: rama atacada por *Endoderma viride* que ha destruido a Cladophora al no permitir que ésta reciba luz (asfixia fótica).

B: ejemplar de Cladophora destruido por *Endoderma viride*, que adopta un aspecto Enteromorfioide.

C: ejemplar de Cladophora destruido por *Endoderma viride*, viéndose el avance de la infección en *1*, con las células poliédricas más o menos alineadas en el interior de la membrana y en *2*, se observa la disminución de las células atacantes en el interior de Cladophora.

D: Cladophora destruída por la asociación de Protoderma en *1* (filamentos más o menos ramificados y en *2*, por las células desorganizadas de *Endoderma viride*. En *3*, la membrana hipertrofiada y destruída de Cladophora. por el efecto de sus epibiósicos.

E: Cladophora atacada unilateralmente por *Endoderma viride*, observándose en el protoplasma de la primera, el efecto corrosivo producido por la invasora.

F: en el punto de Cladophora señalado con esta letra, se ve la destrucción del protoplasma junto al sitio en que empieza la invasión de las células de Endoderma por su ataque unilateral, y en *2*, con ataque simétrico por el endobiósico, el plasma de Cladophora, se debilita por igual en ambas partes. Se observa bien la disminución de las células de Endoderma en el interior, número *2*, en relación con la densidad externa de ellas en *1*. 600 diámetros. González Guerrero, dib.

Lámina II

Fig. 2 a.—Isla junto a Stressa, en el lago Maggiore, de la provincia de Novara en el Piamonte. Habitat antropógeno calizo, unido al acuático que le envuelve, 6-VIII-1958. Cliché González Guerrero.

Fig. 2 b.—El **Stigeoclonietum** (*Stigeoclonium tenue*) en distintas fases de su desarrollo desprovisto de epibiósicos.

1: células coccoidales, aplanogaméticas, aptas para iniciar la germinación.—*2*, *3*, *4* y *5*, distintas formas infantiles de la ontogenia de Stigeoclonium.—

6: nacimiento de una yema y su desarrollo en *7*. En los números *5*, *6*, *7* y *8*, se observan los rizoides.

8: filamento adulto muy ramificado, con la producción de los gérmenes asexuales (ficoconidios) para la multiplicación.

9: la rama ya madura, se deshace en estos elementos asexuales de multiplicación. En *a*, varios ficoconidios aglomerados por sus presiones recíprocas toman un aspecto zoogloideo *Pediastroide*.

En X, gran cantidad de estas células coccoidales al posarse juntas, sobre una piedra, inician su desarrollo en tiempos diferentes.

En *7:* un *ficoconidio*, se desarrolló sobre un objeto redondeado y la ramificación la produjo exteriormente al obstáculo, consecuencia del tigmotropismo.

En *A*, el glomérulo conidial *Coeslatroide*, inicia su desarrollo *(B, C, D)*, y cuando todos sus individuos se hacen filamentosos, sean sencillos o ramificados, toman el aspecto *aegagropiloide*; *E*, frecuente en algunas especies de CLADOPHORA.

600 diámetros. González Guerrero, dib.

Fig. 1 *a*.

Fig. 1 *b*.

Fig. 2 *a*.

Fig. 2 *b*.

Aristóteles ante la Biología del Renacimiento y frente a los caminos de la Biología actual

por

ENRIQUE ALVAREZ LOPEZ

SUMARIO

Introducción y justificación.
1. Orientaciones y desarrollo de la obra y del pensamiento aristotélicos.
2. Consideraciones generales para la interpretación de la obra aristotélica.
3. Aplicación del anterior criterio al examen de las obras biológicas de Aristóteles.
4. La «Anatomía» como tratado «de las causas de las partes de los animales».
5. El desarrollo en la Anatomía de la doctrina de las causas.
6. La teoría de las causas y las inferencias deductivas en el tratado sobre la «Generación de los animales».
7. La necesidad en la naturaleza viviente.
8. Desarrollo, forma y herencia.
9. La esencia y la sustancia dentro de la doctrina aristotélica de la ciencia natural.
10. Revisión de la doctrina de la sustancia y la esencia.
11. La esencia de la especie y la de los individuos
12. Las especies y los géneros y su esencialidad.
13. El problema de los caracteres, la definición y la clasificación.
14. El verdadero valor de la especie biológica en la obra de Aristóteles.
15. Grupos definidos e intermedios, continuidad y discontinuidad.
16. Volvamos a la ciencia del Renacimiento.
17. Los fundamentos de la epistemología aristotélica.

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo, que apenas pretende ser un boceto de una cuestión suficientemente importante para ser objeto de investigaciones más profundas y detalladas, que darían seguramente nacimiento

no a un sucinto esquema como éste, sino motivo para uno o varios libros, trata de salir al paso de una incomprensible actitud dominante en los más autorizados libros de Historia de la Ciencia por mí conocidos. Por una parte suele ponderarse en ellos la gran importancia de Aristóteles en el dominio de las ciencias biológicas, llevando la admiración a veces a términos acaso exagerados que le hacen aparecer poco menos que como el único fundador y promotor de ellas, trazando su contorno como el de la mayor figura de la antigüedad dentro del campo de la ciencia natural, para pasar seguidamente, en los capítulos dedicados al Renacimiento, a pintarle como el más grande obstáculo vencido por las nuevas ideas y la rémora más poderosa para el progreso del pensamiento humano. Que las dos pinturas resultan incompatibles notoriamente es algo evidente para cualquier espíritu reflexivo, que ambas representan visiones divergentes parece claro; la segunda de ellas está construída con los ragos suministrados por los autores del Renacimiento mismos, mejor dicho, por una parte de ellos, aquellos vueltos hacia la mecánica y la cosmología, así como por los fundadores de la nueva filosofía, renacentista y moderna, declarada y expresamente antiescolástica, los historiadores de la ciencia la han recogido o se han dejado guiar al adoptarla por sus predecesores los historiadores de la filosofía; en libros donde no queda espacio para el examen de muchas cuestiones científicas básicas, no falta para repetir las novedades introducidas en la metodología científica gracias a Bacon y Descartes, por ejemplo, algunas de ellas no tan innovadoras como parece, y otras, sin que con ello disminuyamos su valor propio, inoperantes o de escasa proyección sobre el desarrollo directo de la ciencia misma. La antinomía aparece más completa cuando de historiadores de la biología se trata; es difícil concebir como, por una parte, Aristóteles pudo ser el mayor biólogo del mundo antiguo y, por otra parte, el mayor obstáculo para el desarrollo de la ciencia renacentista, al menos dentro de las disciplinas dedicadas a los seres vivientes. La causa de todo radica, sin duda, en la transmisión y aceptación sin reservas de las viejas concepciones: el Renacimiento hubo de combatir a dos Aristóteles diferentes, uno real, con la autoridad dimanante de sus propias obras, otro representativo, el que ostentaba aquella conferida ocasionalmente por la que pudiera llamarse la filosofía oficial por

entonces imperante en Occidente. Desenvuelta la lucha en diferentes campos, se hubiera ganado acaso mucho en comprenderle antes y aceptar su magisterio en algunos. En éstos no había porqué rebelarse contra él, sino continuarle, y de hecho como continuadores suyos se consideraron varias de las más insignes figuras de la ciencia renacida (y fuera del ruido de otras esferas, a las que el espíritu humano llevó, con la pasión por el saber, la lucha por ideas de otro orden) y prendas de esto son nombres insignes como los de Harvey y Cesalpino.

La realidad de estos resultados hace resaltar que la visión del influjo de la obra aristotélica sobre la época renacentista, no sólo está parcialmente deformada cuando se la pinta de la manera habitual en ciertos aspectos, aunque pueda ser exacta en otros, sino que entre las ciencias renovadas o construídas, después de una lucha más o menos real con el verdadero Aristóteles o con su versión interpretativa, y aquellas otras no necesitadas de tan profunda revisión, sino en muchas direcciones simplemente continuadas y progresivamente desenvueltas sobre la base o el modelo aristotélico deben existir profundas diferencias de método o de contenido.

El presente ensayo busca ante todo poner de relieve tales hechos fundamentales y ellos parecen a su autor tan evidentes que, aun comprendiendo la desproporción entre los modestos medios por él puestos en juego, en relación a los altos fines perseguidos, no vacila en emprenderlo, pensando otros darán forma más acabada a lo que aquí sólo se pretende esbozar.

Pero antes de acometer el objetivo propuesto precisa insistir en los motivos determinantes de una empresa que de otra manera, una vez realizada, pudiera parecer obvia, y mostrar algunos de los testimonios de aquella postura que pretende rectificar, eligiendo entre los más destacados por su autoridad o por su difusión, reveladores de una opinión dominante y de peso estimado como decisivo en cuestión al parecer juzgada de manera definitiva.

En Singer la cuestión se desplaza en cierto modo en el tiempo, puesto que en él el problema ideológico que para otros se plantea en el Renacimiento, es llevado aquí al principio de los tiempos modernos, pero la paradoja sigue siendo la misma: por un lado al estudiar la Edad antigua se sienta la afirmación, antes aludida,

de haber sido Aristóteles «el primero y acaso el más grande de todos los naturalistas» (1); por otro, en el segundo lugar aparece su condenación explícita: «Un grupo importante de grandes investigadores había minado los cimientos del sistema medieval y liberado el pensamiento de las obsesiones del Aristotelismo» (2) ¿Qué pensamiento y cuáles obsesiones?, esto es lo que no se especifica. Acaso ilumine algo esta oscuridad lo que sigue afirmando, cómo los hombres veían venir una época «donde el mundo les sería revelado por un medio completamente nuevo»: la investigación. Por nuestra parte, ignoramos qué otro medio se hubiera podido poner antes en juego que no fuera investigación, se nos aclara al confesarnos «que los hombres de ciencia habían puesto en uso los métodos de la filosofía inductiva antes de haber expuesto sus principios» (3).

Del contexto que sigue parece ser la exposición de tales principios inductivos la constituyente de la esencia de la nueva filosofía y al frente de ella militan, para el autor citado, por orden cronológico, F. Bacon, el P. Mersenne, Gassendi y Descartes: «Con ellos la ciencia deviene la ciencia moderna», afirmación que resulta contradictoria con lo antes dicho, y con lo comprensible desde luego desde el punto de vista inductivo mismo, a saber, que tal ciencia había precedido a sus principios.

Nordenskiöld, después de conceder también al Estagirita título de ser «el mayor biólogo de la antigüedad» (4) y de dedicar un examen en general satisfactorio a su obra, si bien cargándole al parecer el peso excesivo (en cualquier sentido, positivo o negativo) de ser el autor de la teoría finalista de la naturaleza (5), llega a decir en otro lado «que Aristóteles y el sistema que él creara (no sobrepasado realmente en la perfección de la forma) son principalmente responsables del hecho de qué tan largo tiempo transcu-

---

(1) Ch. Singer, *Histoire de la Biologie*, ed. franç. par F. Gidon. Paris, 1934, pág. 42.

(2) Ch. Singer, *Idem*, pág. 130.

(3) Ibidem.

(4) E. Nordenskiöld, *Evolución histórica de las ciencias biológicas*, trad. del Dr. Justo Gárate (título original *Biologins Historia*), Espasa-Calpe, Argentina, S. A., 1949, pág. 50.

(5) Véase, por ejemplo, *Op. cit.*, pág. 67.

rriera antes de que pudiera presentarse una concepción de la naturaleza como la que hoy se sostiene» (6). No obstante, reconoce a seguido que representa «lo más alto que pudo alcanzar la cultura de la antigüedad», y que si una superación o progreso en ese sentido no se consiguió después de él, «ello no se debe meramente al influjo de su pura personalidad y sistema». Es en la decadencia general de la civilización griega, minada por las luchas interiores, donde está la clave de la falta de aliento colectivo para proseguir una obra semejante. Aceptadas estas conclusiones, parece que la obra y la personalidad aristotélicas debieran quedar liberadas de las graves inculpaciones de que de ordinario son objeto. Sin embargo, según ese principio incomprensiblemente cambiante, se repiten en este sabio, más allá, frente a las coyunturas del Renacimiento y del origen de la ciencia moderna, acaso en forma más dura y despiadada y, por ende, más agudamente contradictoria.

Es aquí, al declarar a Galileo víctima «del respeto supersticioso que el Renacimiento guardaba para la cultura clásica y para Aristóteles, su principal autoridad científica», donde se dice faltaba un siglo para que «se extirpara con éxito el aristotelismo», se requería «liberar la ciencia natural de las falacias aristotélicas», y ello exigía «destruir todo el sistema de pensamiento de Aristóteles», lo que sólo llegaron a realizar en el XVII Descartes, Spinoza y Leibniz (7). Como vemos, también aquí la victoria sobre el aristotelismo es trasladada a un período tardío, pero el ataque duro, tan mal compaginado con los juicios que enfocan la significación de Aristóteles en su tiempo, no se justifica siquiera con el proceso evolutivo natural de las ideas, menos aún, dentro del campo de la ciencia, donde no puede admitirse que lo realmente sustantivo hoy, resulte no sólo nulo, sino negativo mañana.

Tampoco A. Messer deja de adoptar posiciones parecidas: «La doctrina de Aristóteles de la naturaleza inorgánica ha sido un obstáculo para el desarrollo de la investigación natural; porque por consideración a las ciencias populares y a la apariencia de los sentidos, abandona las fecundas ideas fundamentales de los

(6) *Op. cit.*, pág. 62.
(7) *Op. cit.*, pág. 114.

atomistas» (8). Que uno se oponga al progreso por no compartir las opiniones de los demás, abiertas, sin embargo, al juicio de los otros mortales, no deja de parecernos extraño; si Aristóteles se ha opuesto por encontrar más prosélitos que nadie, nos parece, por lo menos, injusto inculparle por ello.

Reconoce, a pesar de ello, que el Estagirita «supera a todos sus predecesores, por la extensión de su saber y el carácter sistemático de su filosofía», y hace suya la frase de Gomperz, proclamando la unidad impresa por él al pensamiento medieval: «cruzados y musulmanes olvidan su pugna, compitiendo en alabanzas del sabio griego». Mas aquí también se insiste de nuevo en que su influjo no siempre ha sido provechoso, sino en el curso del tiempo y en muchos sentidos, «un obstáculo para el desarrollo de la filosofía y de las ciencias naturales» (9). Si ello fué, a lo que parece y por lo dicho en otro lugar, por el contraste entre sus ideas y las de Demócrito, en cuanto éste hace ver «cómo la estructura de la naturaleza anorgánica rige en todo el universo, comprendiendo por tanto, la vida y lo espiritual como cosas corpóreas y movibles», la oposición no puede ser tan profunda si el propio Messer ha reconocido en Demócrito huellas de animismo y de hilozoísmo (10), sin contar con la consideración de que porque un teórico utilice un modelo de explicación para ciertos hechos y rechace otro modelo, no quiere decir que con el adoptado los haya explicado todos; su pretensión puede ser un simple *desideratum*, una orientación gnoseológica o metafísica; naturalmente la misma observación puede hacerse a la tendencia opuesta y a Aristóteles mismo si realmente la representa.

En cualquier caso esta suma de opiniones, aún a través de diferencias y matices de detalle, representan bien una tendencia general, apenas contrarrestada por nadie. Radl, tan rico en noticias y en ideas, se deja desviar por inclinaciones y preconcepciones con merma de la importancia y de la objetividad de su obra; cuando los hechos coinciden con las direcciones dominantes en su espíritu,

---

(8) A. Messer, *Historia de la Filosofía*, Fil. Antigua y Medieval, 3.ª ed., «Rev. de Occidente», Madrid, 1935, pág. 145.

(9) *Op. cit.*, pág. 164.

(10) *Op. cit.*, pág. 55.

nadie con tanta agudeza para señalarlos, denunciando su significación y su valor; en cambio se escapan o se interpretan mal en muchos casos aquellos que apuntan hacia otras rutas aparentemente opuestas: es cierto que, en parte, dificultades inherentes a la materia misma pueden nublar la más clara visión y exigen en todo momento una discusión cuidadosa de cada aspecto de los intrincados problemas cuya maraña se considera.

También él ha reconocido que en Aristóteles «ha alcanzado la biología griega su punto culminante y legado a la posteridad una concepción de la vida cuya profundidad filosófica y perfección lógica nadie ha superado desde entonces» (11); su influencia tan grande sobre la posteridad radica en que «la forma en que Aristóteles ha concebido la naturaleza tiene que estar singularmente próxima a la ciencia natural cuando en todas las épocas de la investigación científica ha habido biólogos importantes que han podido declarar «que congeniaba con la suya» (12). ¿Cómo elegir entonces para personificar el Renacimiento una figura como la de Paracelso? Es incuestionable que el Renacimiento es algo demasiado complejo para que sus diferentes estilos y orientaciones se puedan esquematizar en unas pocas palabras —y nosotros no incurriremos en ese error—, pero si admitiéramos como bueno el retrato que de las palabras de Radl se desprende, desde el punto de vista de la historia de la ciencia, al menos no quedaría muy favorecido: «Se abandona a Aristóteles como prototipo de un conocimiento indirecto de la naturaleza (obtenido por raciocinio)», lo que no es siempre justo, y menos achacado a un hombre del que se reconoce, por ejemplo, haber desenvuelto la anatomía comparada; se prosigue: «Los escolásticos entronizaron la *ciencia*, el humanismo, la *literatura*»: «Mientras Aristóteles acentuaba la elaboración *lógica* del saber deseábanse ahora *intuiciones*» (13). Es difícil comprender cómo tales movimientos podían llevar a un mayor progreso científico, de ser ese su alcance. Tampoco se puede comprender con facilidad el alcanzado por el solo hecho de esca-

(11) Em. Radl, *Historia de las teorías biológicas*. «Rev. de Occidente», Madrid, 1931, t. I, pág. 27.

(12) *Op. cit.*, pág. 27-28.

(13) *Op. cit.*, pág. 41.

par a Aristóteles para volver no ya a Platón, sino a Plotino, en lo que se cifra el éxito de Giordano Bruno; la clave de cuanto hay de ocasional en todo ello la da el caso del gran reformador Nicolás de Cusa, fundando su principal ataque contra la cosmología aristotélica, según Lovejoy (14), no en la aportación de nuevos hechos, ni en el examen de los ya conocidos por la aplicación de innovadores métodos inductivos, sino en la aplicación al mundo del principio de plenitud, con lo que una concepción metafísica queda reemplazada por otra metafísica.

Indirectamente, y al parecer sin pretenderlo, Radl nos da la clave acerca del antiaristotelismo renacentista en su estudio sobre Paracelso. Es un caso ejemplar donde, por encima de la pluma del biógrafo, podemos leer por nuestra cuenta. Lo antiaristotélico es sencillamente allí antiuniversitario. Es una protesta, una rebelión contra la ciencia oficialmente admitida y sus cánones. Aristóteles es meramente el signo formal bajo el que se oculta no ya una ciencia, sino un estado científico, un estrato con tendencia a petrificarse. La advertencia de Paracelso, y de los que como él trabajan en direcciones semejantes, tiene valor solamente en cuanto proclama que aquella ciencia fría y académica no lo abarca todo; acaso la animadversión de Nicolás de Cusa contra Aristóteles es también fruto de la misma raíz.

Se le convierte en símbolo de algo que solo parcialmente, en todo caso, podría simbolizar, y al atacarle se ignora cuanto queda fuera y es inmune al ataque. Como la mayoría de los movimientos revolucionarios, éste también sólo vislumbra la intuición de lo que falta en lo que quiere destruir, pero es incapaz de reconocer lo que tiene de realmente valioso el supuesto adversario. Prefiere negar, ignorar, destruir estos valores y echarse en brazos de lo maravilloso, que ellos estiman nuevo. Así la extraña mística y la magia de Paracelso, su absurda red de analogías, su invocación de fuerzas y principios científicos. Si en este caso, y en otros semejantes, son éstos los ribetes de platonismo renacentista, es difícil comprender cómo ningún científico, ningún historiador de la ciencia, pretenda anteponer tales desviaciones a la ciencia fría, más

(14) A. O. Lovejoy, *The Great Chain of Being*. «Harvard Univ. Press.», 1950, pág. 106 y págs. 113 y sigs.

o menos aristotélica en la forma y en la pretensión, de las universidades de aquel tiempo.

Radl gusta de Aristóteles, como de Platón que está en la misma línea y acaso en esto va más lejos aún, en cuanto a su vitalismo; le disgusta, en cambio, su espíritu organizador y clasificador; todo cuanto hay de fundamental en este aspecto en la ciencia biológica se le escapa. Esa invocación al intuicionismo es una de las formas de rebeldía contra el espíritu sistemático. Por eso su actitud contra el escolasticismo, cuyos defectos extiende no ya a Aristóteles mismo, sino que le lleva hasta convertir la gran figura de Linneo en una caricatura. Creo que nadie en mayor medida que yo (15) ha señalado el valor de ciertas intuiciones básicas en la ciencia biológica descriptiva y su insustituibilidad por otra forma de conocimiento, pero la definición, cuando es posible, representa un grado de conocimiento superior en muchos aspectos; es cierto que por otro lado es inferior en cuanto es o supone abstracción, pero esta abstracción no tiene por que limitarse a un determinado nivel, pudiéndose llegar así a definiciones menos abstractas y más comprensivas, más cercanas a la intuición por su contenido, pero con un poder de determinación y de comunicabilidad que aquella no tiene.

La falta de fundamento de esta pretensión del filósofo de Praga, oposición y superioridad de la intuición respecto a la definición, se evidencia cuando, como consecuencia suya, opone a Buffon y a Goethe como representantes modernos del *lenguaje natural* frente al *artificial* de la ciencia (16). En realidad si el movimiento renacentista hubiera derribado a Aristóteles de su pedestal biológico para sustituirle, aun en sus dogmatismos racionalistas, por el misterioso misticismo paracelsista, la promesa de los caminos abiertos al esfuerzo científico no hubiera permitido ir muy lejos, nos parece. La rebelión de Paracelso, como la de otros espíritus

(15) Empezamos a señalar esta dirección especialmente en nuestro trabajo *Las bases primitivas de la clasificación vegetal*, Anales del J. Bot. de Madrid, 1944; en este mismo insistiremos en varios puntos de interés para esta concepción, cardinal para una teoría general del conocimiento y una epistemología de la ciencia natural.

(16) Radl, *Op. cit.*, pág. 86.

de su tiempo, no va más allá de la protesta contra lo coetáneo y su mayor valor radica en la comprensión o en la adivinación de que algo queda fuera de la ciencia oficial vigente. Quizá sea este también, en el nuestro, el mayor mérito del pensamiento de Radl mismo y la razón de su decidida simpatía por el Dr. Bombasto de Hohenheim. Pero sus conclusiones científicas y lógicas no son siempre congruentes con las premisas postuladas y con los ricos materiales utilizados. Su mismo Paracelso queda lapidado cuando su espíritu, destacado como modelo de renovador renacentista, es sepultado bajo este epitafio: «Paracelso constituye mucho más la conclusión de la ciencia medieval, que el comienzo de una nueva ciencia» (17). En cambio, es de interés para poner de manifiesto el error de otros pensadores —los más estrictamente positivistas— en cuanto descubre las direcciones de importantes corrientes ideológicas renacentistas, habitualmente puestas frente al aristotelismo y como superiores a él desde el punto de vista de la ciencia moderna, y que, sin embargo, son tan metafísicas o más de lo que pudiera serlo el peripatetismo (debo advertir, de una vez para todas, que por mi parte no confiero al adjetivo «metafísico» ningún sentido peyorativo ni optimativo, ni pretendo otra cosa al usarlo aquí que señalar posiciones históricas o epistemológicas, sin que por mi parte tome posición alguna sobre los problemas, sino en aquellos que expresamente examine y sobre los que formule opinión determinada), Radl dice, en efecto: «También los representantes neoplatónicos del Renacimiento, Cusano, Telesio, Paracelso, G. Bruno y Leonardo, eran fundamentalmente vitalistas, aunque en las hipótesis de algunos se perciban indicios de una ideología mecánica» (18).

No admito, en cambio, base ninguna para oponer «el especialista Galeno» al «especulador Aristóteles», no en un momento anecdótico de lucha de escuelas (ello siempre es posible), sino con algún fundamento doctrinal, en lo referente a este contraste; Galeno es, al fin y al cabo, el continuador de un movimiento científico, en cuyas líneas figura Aristóteles también; oponerle a éste fundándose en que aquél tomó la fábrica corporal como base de

(17) RADL, *Op. cit.*, pág. 108.
(18) RADL, *Op. cit.*, pág. 155.

la fisiología, es algo inconsistente. ¿Acaso Aristóteles había hecho otra cosa en parte de sus obras, por lo menos? No veo que el «uso de las partes», la descripción del funcionamiento de los órganos en sí mismo y en sus efectos, sea mecanicista necesariamente, ni que Aristóteles prescinda de él, ni que por su admisión se elimine la teleología. Seguir por este camino requeriría analizar toda la obra de Radl, grande en muchos aspectos, a pesar de sus errores y contradicciones; tal empresa es imposible acometerla aquí, pero con lo apuntado nos parece bastante, por el momento, para indicar cómo la posición del Estagirita y sus relaciones con algunos espíritus renacentistas quedan demasiado oscuras y flotantes en la forma en que allí son enjuiciadas.

Más o menos parecida a la de los anteriores es la posición de G. Sarton en su excelente obra: por una parte se exaltan los méritos de Aristóteles hasta ver en él, por ejemplo (en lo que no es el único), un precursor de la teoría de la evolución, lo que difícilmente puede justificarse por mucho que se ensanche la esfera de las cuestiones; por otra se le inculpa de haber determinado retrasos en el progreso científico en materias como el descubrimiento del sexo de las plantas y la circulación de la sangre (19).

Ultimamente Aldo Mieli parece haber enfocado el tema con mayor acierto: reconoce que la de Aristóteles «no sólo ha sido precursora extraordinaria de la biología moderna, sino que toda la historia de ésta, hasta nuestros días, se ha movido en el ámbito de la biología aristotélica, aceptándola, ampliándola o rechazándola, pero siempre con la mirada dirigida hacia el zoólogo de Stagira (20)», y en forma más suave revisa y condiciona el supuesto juicio del Renacimiento: «Si la rebelión renacentista contra Aristóteles (así como aquélla contra Ptolemaios y contra Galeno) fué una imperiosa necesidad de la hora, si muchas de sus opiniones, aunque no todas —y valiosas en particular son las biológicas— se han mostrado insostenibles en el estado actual de la ciencia, no debemos ni podemos desconocer que el impulso que

---

(19) G. Sarton, *Introduction to the History of Science*, Carnegie Inst. of Washington, vol. I, 1927, págs. 128-129.

(20) Aldo Mieli, *Panorama general de Historia de la Ciencia*, Espasa-Calpe, vol. I, 1945, pág. 78.

él dió al saber, raramente alcanzó resultados parecidos.» (21). Queda, sin embargo, por detallar el porqué de esa imperiosa necesidad (una realidad histórica, por su mera existencia, no es una justificación). En cualquier caso, a pesar de todo, esta posición es más justa; ni exagera las dimensiones de la figura aristotélica por grande que ella pueda parecer o ser, como hacen otros, ni convierte su obra en construcción ciclópea e infranqueable, cuyos materiales, derribada al fin, resultarían inútiles e inadecuados para cualquier otra ulterior.

El sistema creado por él no era ni tan «perfecto en la forma», ni tan «opresor», como se suele suponer. Incluso habremos de advertir que acaso no hubo nunca un verdadero sistema aristotélico, aun cuando nosotros mismos, por comodidad, al referirnos al vasto complejo de sus obras e ideas podamos usar el término, y no por falta de potencia para edificarlo, ni por defecto de espíritu organizador y metodizador, sino acaso por una adhesión hacia la verdad, hacia la realidad, que le llevaba a mirarla por todos los lados y a dibujar, fiel y separadamente, las imágenes disyuntas de sus diferentes perspectivas.

No llegó a construir propiamente un sistema, un habitáculo y un límite a la vez para el espíritu, pero al fin y al cabo una celda subjetiva por grande que su ámbito hubiera sido, porque prefirió construir ciencia objetiva, un edificio definitivo y señoreador de todos los rumbos, y si al principio pudo pensar que de la cantera de los principios y con las herramientas de la lógica bastaba para obtener los materiales y ordenarlos, la experiencia ulterior parece haberle mostrado conscientemente, o impuesto a niveles de conciencia menos claros, la imposibilidad de seguir otro camino que el de acometer construcciones parciales, en cierto modo independientes y separadas unas de otras, si algún día se quería tener acceso a mayores empresas; que así fué, es algo que esperamos mostrar en los apartados siguientes.

(21) Idem, pág. 64.

1. Orientaciones y desarrollo de la obra y del pensamiento aristotélico

Antes de pasar a un examen más detenido de aquellos puntos que especialmente nos interesan en el pensamiento aristotélico, conviene recordar brevemente, para un enfoque más cómodo y completo de la cuestión, algo acerca de su desarrollo y de modo especial lo referente a la elaboración sucesiva de su obra, en la forma en que ha sido reconstruída por Werner Jaeger.

Es sabido que el padre de Aristóteles era médico y perteneciente al grupo o entidad de los Asclepiades, y su hijo, huérfano, recibió su primera educación al parecer hasta los diecisiete años, entre los compañeros de su padre; aunque no sepamos sino aproximadamente el contenido de aquélla, el hecho nos basta para saber cuál era la base de la cultura de Aristóteles en la fecha de su ingreso en la Academia; en todo caso el Estagirita estaba impregnado ya de un espíritu biológico, sin duda concordante con las tendencias de su propia estructura mental y que había de pesar decisivamente en todas las partes de su ciencia y de su filosofía; de allí provienen indudablemente las raíces de su teleología y aquella visión ontogenética extendida a todos los procesos naturales que ya tenía parte tan importante en precursores suyos y arrancaba de la misma médula del hilozoísmo. Esta base y tendencias fundamentales han podido conducirle al error —frecuente, por otra parte, en la filosofía helénica— de mirar al cosmos entero como animado y desenvolver una física y una mecánica equivocadas, pero no tienen porqué, y casi afirmarlo parece una tautología, desviar necesariamente el curso y camino de las investigaciones biológicas.

Permaneció los veinte años siguientes al lado de Platón, entre 367 a. de J. C. y 348 a 347 a. de J. C., en que tuvo lugar la muerte del fundador de la Academia. Viene después el período de sus viajes, su residencia durante tres años en Asos, su paso después a Mitilene, donde enseñó. Son varios los historiadores de la ciencia que sitúan en este período como más verosímil la realización de sus primeras y numerosas observaciones biológicas, especial-

mente en los animales pobladores del medio marino, más tarde recogidas en sus obras. W. Jaeger opina que durante este período debió entablar su relación con Teofrasto, joven de veinte años al unírsele en Asos, quien influyó en su traslado posterior a Lesbos (22); otros como Reed (23) suponen que este último figuraba ya entre los más jóvenes asistentes a la Academia antes de la muerte de Platón, datando ya de allí su amistad con el Estagirita. En 342 se hallaba ya en la corte de Filipo, como maestro de Alejandro, y vivió en Macedonia hasta su regreso a Atenas en 335 a. de J. C., seguido por su fundación de la escuela peripatética. El período así iniciado, de plena madurez y magisterio, abarca hasta 323, año en que las persecuciones políticas subsiguientes a la muerte de Alejandro le forzaron al éxodo, seguido de cerca por la muerte que privó al mundo de su espíritu prodigioso a los sesenta y tres años de su nacimiento.

En el desarrollo de su obra podemos distinguir, siguiendo el minucioso y profundo estudio de Werner Jaeger, si bien con las reservas que en su oportuno sitio y momento se establecerán, las siguientes fases o períodos: un primer período de adhesión a la filosofía platónica, aunque al parecer, añadimos, nunca con una ortodoxia completa; un segundo período de emancipación platónica, pero de carácter metafísico preponderante, donde dominan en su tarea los métodos deductivos; un tercer período encauzado hacia la inducción, tomada en su sentido más amplio y general, y donde la nueva dirección de sus investigaciones es llevada no sólo a las ciencias de la naturaleza, sino a la política y a las disciplinas filológicas. Sin negar la gran importancia de la visión de W. Jaeger, habemos de advertir, como impresión preliminar, que no vemos tan marcada esta evolución aristotélica, aún cuando tampoco la neguemos del todo; las diferencias patentes en sus producciones nos parecen en diversos casos debidas más a la naturaleza de la materia misma tratada, que a un cambio en los métodos y orientaciones generales del autor. Eso habla en cualquier

---

(22) W. Jaeger, *Aristóteles*, trad. de J. Gaos, «Fondo de Cultura Económica», México, 1946, pág. 137.

(23) Howard S. Reed, *A short History of the Plant Sciences*, «Chronica Botanica», Waltham, Mass., 1942, pág. 35.

caso muy alto en favor de su objetividad, que no pretende, de antemano, imponer moldes prefabricados a las cosas; la concepción en gran parte autónoma y separada de las diversas partes de su obra, sobre la que luego insistiremos, ha permitido llegar a estos resultados, mas el hecho de que una parte de sus últimas obras presente un carácter más inductivo, no es suficiente para decidir en forma segura de una evolución definitiva de su pensamiento científico hacia una dirección considerada como más moderna; éste, por el contrario, parece permanecer polarizado, en tal punto como sobre otros, en dos direcciones antagónicas, pero dadas simultáneamente. Nos apoyamos para afirmar esto en el examen de sus obras biológicas: su *Historia animalium* es plenamente inductiva y conserva aún hoy todo su valor y frescura iniciales; la última de la serie zoológica, *De generatione animalium*, significa en muchos aspectos el retroceso a una posición metaempírica, y fundamentalmente deductiva, a pesar de ser posterior en el tiempo a aquélla.

Mieli se ha expresado con gran fortuna al decir que la vida intelectual de Aristóteles fué una lucha para emanciparse de la filosofía platónica, lo que no llegó a alcanzar por completo; decimos que ello es una expresión afortunada, a condición de que no vinculemos en Platón todo el peso de una filosofía precedente, al menos en una de sus direcciones, aquélla apoyada en las ciencias más antiguas y maduras, las matemáticas por un lado y la metafísica por otro, y comprendamos que una emancipación completa era, por entonces, prematura e imposible. La suerte corrida por el Perípatos después de la muerte de Aristóteles lo hace patente, la escuela parece haberse disgregado, persiguiendo la investigación estrictamente científica de problemas especiales; al primero de sus sucesores como jefe de ella, Teofrasto, autor de valiosos tratados científicos que marcaban nuevos caminos para la investigación, le han echado en cara los historiadores de la filosofía su falta de empuje para construir un sistema propio, lo que sin duda nunca quiso ni pretendió hacer. Cuando más tarde el pensamiento aristotélico renovó su magisterio, fué fijando la atención de sus seguidores, al menos de aquellos que consiguieron un éxito más espectacular, dominante sino exclusivamente en sus valores lógicos y metafísicos; lo mejor de su biología quedó di-

ferido o dejado a un lado, sólo lo que de ella impregnaba, a veces erróneamente, las otras partes de su obra o se filtraba al través de su psicología, tuvo una mayor consideración e influjo.

No hay, por tanto, a nuestro modo de ver, y como W. Jaeger pretende, un tránsito tan completo en la evolución aristotélica que convierta su posición inicial de adherente, más o menos ortodoxo a las doctrinas y los métodos platónicos en un científico moderno; es cierto que progresivamente aumentan su atención y su interés por las más variadas cuestiones y temas, y ello va desenvolviendo un nuevo espíritu en la investigación, pero ello no significa una integral transformación del suyo. Aristóteles tiene una atención despierta, una fina sensibilidad para descubrir cuestiones y temas de indagación y para tratarlos por separado; nada parece rechazar como indigno de ser atendido y considerado: el cosmos, los seres vivientes, los elementos, la ética, la política, la filología, el arte, lo físico, lo psicológico, lo lógico, lo suprasensible..., es en este sentido, y acaso como nadie, verdadero filósofo, pero acaso por esta ilimitada amplitud de horizontes y visión codiciosa de conocer por el puro placer y apetito del conocimiento mismo, no ha tenido tiempo para reconstruir un nuevo edificio completo, ni siquiera ha cambiado una actitud por otra diferente, sino que ambas parecen haber convivido, más o menos artificialmente, en el curso de su existencia (como acaso aún conviven hoy en la mente de la humanidad misma) dentro de él, aunque posiblemente variando con el tiempo la preponderancia y el desarrollo relativo de una y de otra, más sin desplazar nunca a la opuesta por completo. En este sentido hemos de reconocer que las modificaciones introducidas por él durante el último período en las ciencias antropológicas, Ética y Política, en la forma señalada por Jaeger, son realmente revolucionarias con respecto a sus posiciones anteriores y aun cuando fueran, aún en parte, fruto de un editor diferente del autor mismo, Nicómaco o Teofrasto, significarían el triunfo de una dirección evolutiva que evidentemente llegó a dominar en su escuela. En cualquier caso es fácil comprender cómo un sistema muy amplio, pero laxamente trabado en muchas de sus partes, con visible autonomía en varias de ellas y una manifiesta renuncia al sistema mismo en cuanto sistema, en sus seguidores como Teofrasto, no podía constituir por efecto de su naturaleza

intrínseca, ni por la de los métodos utilizados al trazarlo, la rígida coraza que se pretende haber oprimido las ciencias naturales antes de ser rota por la renovación renacentista.

Otro punto que nos parece conveniente destacar desde el principio, aun cuando se vuelva directa o indirectamente sobre ello, para la interpretación del pensamiento aristotélico, es que si bien es cierto, y en ello se ha insistido mucho, que la mención de una de las obras de Aristóteles en otra suya no supone una necesaria precedencia de aquélla sobre ésta en el tiempo, por tratarse en muchos casos de alusiones o citas introducidas por él en ediciones o redacciones posteriores, sí implica, por lo menos, una conformidad de su autor con la doctrina contenida en aquélla (a menos de rectificación expresa en otro sentido), o cuando menos su inadvertencia de las discrepancias en el caso de que entre ambas las hubiere; todo ello disminuye valor, aunque no se lo quite del todo, a la evolución mental que pueda inferirse del conocimiento exacto de la sucesión cronológica de sus obras. Una producción cuya doctrina pueda ser básica o influir en otra, no queda así rectificada por el mero hecho de serle la segunda posterior y manifestar una dirección diferente, cuando en la nueva se sigue admitiendo sin reservas la precedencia doctrinal de la antigua; ello equivale a considerarlas, cuando menos, con el mismo valor actual. Versiones diferentes de conceptos como causa, sustancia, materia y otros no menos importantes, no se pueden considerar como más genuinas y definitivas expresiones del pensamiento aristotélico por el mero hecho de estar insertas en una obra probadamente posterior, en tanto en ella no se haga sobre base expresiva y motivada una modificación definida de las anteriores. En realidad estas reglas pueden ser válidas para el análisis evolutivo de la producción de cualquier pensador, con tanta mayor razón, cuanto que nada garantiza que sus últimas obras hayan de ser necesariamente las más características y acabadas en todos los casos.

Tras estas consideraciones fundamentales de índole general podemos bosquejar un brevísimo cuadro de la sucesión de las obras aristotélicas. Al primer período o platónico pertenecen los *Diálogos* del Estagirita, considera W. Jaeger aún patente la misma influencia en el *Eudemo*, compuesto con ocasión de la muerte

de Platón en 354 a. de J. C. y el *Protréplico*, redactado antes de éste; por aquellas fechas, y siempre según W. Jaeger, Aristóteles era un maestro en metodología y lógica, pero dependía de Platón en metafísica; el libro segundo de la *Física* se considera, también, como uno de los más antiguos escritos de Aristóteles, y asimismo lo serían los *Tópicos* y en ellos, como en el *Protréptico*, en una primera visión del campo filosófico se acepta su división, conforme a la de la Academia, en dialéctica, física y ética.

La autonomía de su pensamiento y su separación de la escuela platónica se acusan sucesivamente en el diálogo *De la Filosofía*, donde se opone declaradamente a la doctrina de las Ideas, y en la *Metafísica*. Esta última obra, compleja reunión de muy diversas partes y libros redactados en distintos períodos, depende del *Protréptico* en sus dos primeros capítulos, un boceto de su Libro I había sido redactado poco después de la muerte de Platón, su primera versión de conjunto había sido hecha en Asos y, siempre según W. Jaeger, sería contemporánea del diálogo *De la Filosofía*. En cierto modo, sin embargo, éste la precede, a juzgar por lo afirmado por el propio W. Jaeger, toda vez que él «Nos proporciona por primera vez un punto fijo en el desarrollo de las opiniones de Aristóteles, y un punto de partida históricamente riguroso, para analizar sus tratados metafísicos» añadiendo: «Las ideas fundamentales de la *Metafísica* estaban fijadas ya, indudablemente, cuando Aristóteles escribió el diálogo. Aun en el caso de que no supiéramos nada más sino que contenía la doctrina del motor inmóvil, podríamos estar seguros de que el autor había acuñado ya los conceptos de materia y forma, de potencia y acto, y su propio concepto de sustancia» (24).

Siempre según la reconstrucción jaegeriana, es más difícil de señalar el orden progresivo de las obras científicas del Estagirita; de las referencias a la *Física* sólo tendrían interés cronológico las hechas en ella a la parte más antigua de la *Metafísica*, y concretamente que al ya mencionado Libro I de la *Metafísica*; escrito poco después de la muerte de Platón, remite ya a la *Física* sobre la doctrina de las cuatro causas. Infiere W. Jaeger de todo ello que «una serie completa de investigaciones que caen bajo el concepto

(24) W. Jaeger, *Op. cit.*, pág. 194.

general de «obras físicas» (φυσικά), existían ya por el 347. Así lo confirman también las referencias aisladas que se encuentran en la *Metafísica*, y sobre todo la índole general de esta obra, puesto que su concepción filosófica entera supone la *Física* de la que mana» (25). Especialmente luminosa nos parece la consideración de que «Lo mismo que la *Metafísica* y la *Etica*, es la *Física* una compilación de por lo menos dos partes, cada una de las cuales se compone a su vez de varias monografías. Estas dos partes, *De los Primeros principios* y *Del Movimiento*, se distinguen cuidadosamente, no sólo en las obras *Del Cielo* y *De la Generación y la Corrupción*, sino también en el último libro de la *Física*» (26).

En cualquier caso, hacia 348-347 estaban no sólo echados los cimientos, sino considerablemente avanzada la construcción del gran edificio aristotélico en sus tres cuerpos fundamentales: lógico, físico y metafísico, pero diversas partes y fragmentos de esta construcción tienen andamiajes y materiales muy anteriores, con lo cual es posible pensar que la separación entre el período académico y ortodoxo de Aristóteles y este segundo período lógico-físico-metafísico, no haya sido nunca tan completa como de la pintura jaegeriana pudiera parecer.

Lo mismo puede decirse del desarrollo de las ciencias biológicas, cuyos tratados especiales son indudablemente, según el consenso general, que compartimos plenamente, tardíos. Pero ello no quiere decir, y ya lo anticipamos, que las cuestiones referentes a la vida y a los organismos vivientes no impregnaran desde muy temprano, seguramente para nosotros antes de su ingreso en la Academia, el espíritu de Aristóteles, y obraran en una forma en muchos puntos decisiva en diversos aspectos muy generales de las doctrinas aristotélicas; las doctrinas biológicas van embebidas de este modo, en el cuerpo de la Física, lo que era legítimo en una ciencia que tenía para él, no el dominio determinado designado hoy con su nombre, sino todo el de la naturaleza sensible y cambiante, dentro de la cual no sólo lo separado hoy como fisiológico representaba legítimamente una parte del cambio, sino que, y aquí radica el error fundamental de Aristóteles frente a la cien-

(25) Idem, págs. 339-340.
(26) W. JAEGER, *Op. cit.*, págs. 341-342.

cia de lo inorgánico, era frecuentemente tomada como modelo de todo cambio. Concretamente sobre la *Historia animalium* recuerda W. Jaeger que necesariamente es posterior a las expediciones alejandrinas, en cuanto a la *Anatomía* o *De partibus animalium* y el tratado *De generatione animalium*, no tiene duda que son, según pruebas epistemológicas, posteriores a aquélla. No queremos decir con eso que algunas de sus partes no hayan podido redactarse independientemente con anterioridad, ni que las investigaciones propias o ajenas tenidas presentes por el Estagirita para la redacción de estas obras no se hayan efectuado o recogido en tiempos anteriores. Singer supone (27), y a su opinión con otras semejantes aludimos en lugar anterior, que sus conocimientos sobre los animales marinos fueron adquiridos por él directamente durante el período de su estancia en Lesbos, y es posible fuera ello cierto en parte; parece imposible, sin embargo, que Aristóteles tuviera tiempo, a la vez, para establecer las bases de su construcción lógico-metafísica y atender directamente a estudios biológicos minuciosos, con observaciones ecológicas, disecciones y comparaciones anatómicas y dibujos, por cuyo motivo pensamos debió tener mejores ocasiones para ello en épocas posteriores, con la cooperación entusiasta de sus amigos y discípulos, es decir, en el curso mismo, en los años inmediatamente precedentes, del tiempo en que aquellas obras fueron escritas. Por otro lado, muchos de los datos utilizados para las mismas fueron sin duda recopilados y no proceden de observación directa, y ello podría explicar el hecho de que con adquisiciones de precisión y exactitud maravillosas figuren en aquéllas errores incomprensibles; de otro modo y como fruto de la labor de un hombre solo, aun siendo su capacidad tan gigantesca como la aristotélica, resultarían inconcebibles su extensión y su variedad.

Como ya se dijo, Werner Jaeger insiste en caracterizar este tercer período, durante el cual las obras biológicas fundamentales fueron redactadas con otras como la colección de Constituciones políticas, por una nueva dirección inductiva que implicaría un cambio total en la epistemología y la metodología aristotélicas; aunque reconocemos el cambio en la medida de una ampliación del

(27) SINGER, *Op. cit.*, pág. 42.

interés de la escuela peripatética y de su maestro hacia nuevos problemas y métodos, siendo uno de los aspectos más interesantes de este movimiento el desarrollo de una gran obra colectiva de investigación dentro del Liceo, tal variación no parece haber afectado profundamente al primitivo edificio filosófico, sino haberse levantado periféricamente respecto a él. Al mismo período pertenecería el desarrollo de la psicología empírica como una creación nueva aristotélica. Eran las ciencias particulares las que cobraban cada vez mayor autonomía e importancia frente a la construcción filosófica central; al no ser reedificada ésta, inconsistente en muchos aspectos, unas u otra habían de triunfar y prevalecer a expensas de la parte rival; a lo que parece, después de la muerte de Aristóteles el triunfo en el dominio de lo inmediato fué otorgado a las ciencias particulares, primero bajo la dirección de Teofrasto, reformador a la vez de la metafísica; después en manos de Estratón el proceso va más allá dentro de la filosofía de la naturaleza, abandonándose, según W. Jaeger, la teología y la metafísica para reconstruir la física de Aristóteles sobre una base democritiana. Tras éste, según el sabio investigador de la obra aristotélica, viene el colapso del Perípatos y la atención en el campo filosófico, devuelta con estoicos y epicúreos, a la metafísica y a la ética; la ciencia natural, separada, se continúa principal o exclusivamente a través de la escuela alejandrina. Todo ello parece confirmar que era prematuro desligar al espíritu humano, como acaso lo es hoy aún en aquellas esferas donde las ciencias particulares no alcanzan, del andamiaje de un sistema, aunque el de Aristóteles, abierto a ideas y direcciones muy diferentes, no lo fuera nunca en un sentido estricto.

La Edad Media parece desconocer prácticamente otro Aristóteles que el del período lógico-físico-metafísico, al que va ligada la parte más endeble y acaso menos personal de Aristóteles: su Cosmología. Al atacar el Renacimiento estas partes menos firmes, las ciencias biológicas, desenvueltas sobre todo en un período aristotélico posterior y sobre bases en muchos puntos independientes, quedaban en pie y fuera de la zona batida, como quedaban fuera aquellos caminos abiertos por el filósofo al pensamiento y a la investigación, aun cuando no hubiera discurrido largamente por todos, ni llegado a desembarazarlos de obstáculos y reminis-

cencias opuestas. Hasta donde estos obstáculos o principios opuestos pudieron frenar o no el desarrollo de la ciencias biológicas en tiempos posteriores, es algo que intentaremos examinar a continuación.

Advirtamos antes que las relaciones entre la ciencia natural y la filosofía han sido de antiguo más complicadas de lo que a primera vista parece, y sin que entre sus dos campos se puedan levantar nunca fronteras tajantes, una ciencia biológica que arranca del saber popular corre bañando por uno de sus lados la base de la gran construcción filosófica; la historia de esta ciencia natural independiente, de antes y de siempre, está en lo que al dominio de la biología se refiere, incluída en lo que se denomina la historia de la medicina, dentro de la cual van insertos los rudimentos de una zoología, una botánica y una fisiología no estrictamente médicas, enraizadas en la tradición y el saber popular. Los filósofos, y especialmente aquellos que como Empédocles eran médicos, pudieron elevarla a un nivel más alto, pero no hacerla nacer de la filosofía, ni derivarla de sus principios. En esta labor de reorganizarla, preguntarse cuáles son sus bases y los métodos que la rigen y dar a lo que ostentaba una forma empírica primitiva un grado de conciencia y de ordenación superior, aunque de esta agrupación sistemática de fragmentos o partes inconexas puedan derivarse errores ocasionales, es la gran obra, al parecer sin precedentes de importancia paralela, de Aristóteles en el reino de la ciencia biológica.

2. Consideraciones para la interpretación de la obra aristotélica

Lo antedicho abre el camino para el examen de una posible interpretación aristotélica en la forma más objetiva asequible. La empresa, sin embargo, no es fácil para quien conceptúe necesario apartarse de los esquemas interpretativos corrientes —o revisarlos por lo menos—, por mucha que sea la autoridad reconocida a los que los trazaron.

Una interpretación exacta del pensamiento aristotélico resulta sumamente problemática; se aúnan para ello multitud de factores

de muy diversa naturaleza y origen: deficiente conservación de sus escritos, diferencias entre los códices a través de los cuales han llegado a nosotros, posibles divergencias o versiones subjetivas de los primeros transmisores. Por otra parte, Brentano, tan profundo conocedor de las obras aristotélicas, señala su diferente grado de perfección; según él ninguna está realmente terminada, una parte de ellas sólo serían cuadernos de notas dispuestas para ser desarrolladas en sus lecciones orales, otras meros borradores (28). Destaquemos con esto hasta dónde resultaría injusto censurar aquellas partes aún no maduras ni destinadas por el autor para la publicación, y habidas en cuenta estas cosas, nos será más fácil comprender la razón de sus oscuridades y contradicciones, aunque no por ello aclarar las unas y resolver las otras. Son sobre todo las últimas, acaso a veces sólo aparentes o debidas a corrupciones de los textos, insoslayables otras, así como el diferente sentido atribuído a los términos en lugares distintos, lo que hace más trabajoso el uso del legado aristotélico. Se ha dicho que el cambio se da no ya de una obra a otra, sino en partes diferentes de una misma determinada e incluso en el curso de una discusión.

Frente a estas dificultades, y pese a ellas, parece posible formular ciertas consideraciones orientadas para la búsqueda de interpretaciones adecuadas.

A) *Reflexiones generales sobre su obra y sus obras*: 1. Por de pronto ha de considerarse su enorme amplitud que sin tener, probablemente, la pretensión de una enciclopedia (Jaeger insiste en esto), ha intentado recoger, abarcar y refundir cuanto de más valioso y fundamental le había precedido en el pensamiento griego, salvo en aquella dirección, la de las matemáticas, que bien por parecerle suficientemente acabada, bien por ser más ajena a sus inquietudes espirituales, no fué para él objeto de reelaboración.

2. Por encima de todo espíritu de sistema y de pretensión de originalidad, aunque ésta le lleve en ocasiones a violentas controversias con sus contemporáneos, capaces de arrastrarle a extravíos dialécticos, está su decisión, expresa o no, de hacer ciencia

(28) F. Brentano, *Aristóteles*. (En *Los grandes pensadores*. «Rev. de Occidente». Madrid, 1936, pág. 262.)

antes que filosofía, si por filosofía se entiende precisamente (y no por nosotros), la construcción de un sistema subjetivo. Su preocupación es recoger cuanto se sabe acerca de un tema, vengan de donde vinieren los informes, y continuar, por separado de otras preocupaciones, aquellas investigaciones hasta donde sea posible.

3. Ello no impide, naturalmente, que él trate de asimilar las doctrinas y los hallazgos ajenos en torno al esquema ideológico que da o intenta dar unidad a su propia obra, mas no parece aspirar a otorgar a ésta mayor claridad o brillo, omitiendo o deformando aquéllos.

4. Su labor se ha desenvuelto en tres direcciones principales, a partir de sus comienzos, la lógica, la física y la metafísica, los objetos fundamentales sobre los que versa aquélla son el mundo sensible y sus seres, los seres suprasensibles y la teoría del conocimiento, en sentido amplio. Por otra parte, estas direcciones generales de indagación no sólo no se mantienen en cada momento clara y rigurosamente separadas (y así por ejemplo, son llamados «principios» no sólo las causas, sino los elementos, en el sentido de Empédocles, y lo son también las reglas supremas del pensamiento), sino que cada una de ellas no se desenvuelve, ni su autor lo ha pretendido, en una única y armónica línea, sino que a lo largo de cada una se han elaborado segmentos aparte, bajo la forma de tratados o ensayos parciales, a veces muy breves y otras considerablemente extensos, ensayos o tratados después reunidos al parecer sin confrontación o reelaboración suficientes con otros cuerpos más generales, sin ser realmente incorporados a ellos (por ejemplo, el *Tratado de los sentidos de las palabras* en la *Metafísica*; en rigor, si admitimos la disección de esta última obra por Werner Jaeger, toda ella resulta de una superposición de materiales diversos, aunque en general muy valiosos, no arquitecturados, al menos en la forma en que la conocemos, de una manera definitiva).

Cuando contemplamos la ingente masa de las producciones aristotélicas, que, aun cuando hubieran sido el resultado de una mera tarea recopiladora, constituirían un maravilloso milagro al ser recogidas durante la vida de un hombre, no puede admirarnos quedaran más o menos faltas de una total y definitiva asimilación y ordenación.

5. Otro de los motivos que sin duda crearon dificultades para la erección de la obra por su autor y las siguen creando para su interpretación por nosotros, radica, sin duda, en los frecuentes cambios de perspectiva con que ha sido dibujada, muchas veces sin advertencia previa del autor al lector, y otras, no menos numerosas quizá, acaso inadvertidos por el autor mismo No es que dialécticamente cambie de posición y de opinión, situándose incluso en la del adversario como se ha dicho, aun en contra de su convicción, lo que disminuiría el mérito de su veracidad por favorecer una habilidad dudosa; el cambio se da por examinar diferentes aspectos de una misma cuestión, pero con desplazamientos que a veces pierden la referencia a un punto de vista superior y único, llevando entonces a la confusión y al error. Se pasa desde una perspectiva metafísica, deductiva y descendente, por ejemplo, a una posición opuesta; desde el plano de una realidad objetiva y sensible, donde rigen ciertas leyes, al plano de su proyección mental, donde aquéllas pueden no ser inmediatamente válidas; se examinan los sentidos que puede tener un término, pero a continuación no se mantiene aquél que precisamente conviene a la ciencia o al tratado donde el término se emplea. Esto último en ocasiones podrá ser debido al distinto grado de madurez en la elaboración de partes distintas reunidas en un mismo texto, o a la interpolación de otras posteriores, pero ello no ha sido salvado por el autor, si él lo fué también de la interpolación; en otros casos, y ello pudiera ser lo más general, las confusiones no son verosímilmente imputables a Aristóteles, sino a dificultades inherentes al objeto mismo considerado dentro de la ciencia y de la gnoseología de su tiempo.

6. A estos cambios de posición que entrañan diferencias de perspectiva, se han de añadir los de evolución, no siempre fáciles de separar de ellos. No será siempre sencillo, en efecto, decidir cuándo uno de ellos es debido a un desarrollo progresivo del espíritu aristotélico, testimonio de una transformación sustantiva de su modo de concebir y de pensar, y cuándo simplemente estamos ante una mera visión de un mismo problema desde otro ángulo particular, sin que el simple hecho de ser esta contemplación posterior en el tiempo, nos permita concederle superioridad sobre otras más antiguas. Pero respecto a cuestiones de esta naturaleza,

nos remitimos a lo ya antes transcrito acerca de la evolución del pensamiento aristotélico según W. Jaeger, así como hasta donde llegan por ahora nuestro asentimiento y nuestras reservas sobre tan importante extremo.

B) *¿Cuál es el valor de un edificio así construído?*—En cierto sentido la obra y el hombre quedan por cima de toda discusión ante la dificultad de establecer comparaciones con empresas de otra magnitud y comprensión semejantes. El solo hecho de que durante siglos nadie le haya superado y una civilización islámica y otra cristiana se refugiaran a la sombra de su edificio y tomaran de él gran parte de los materiales utilizados en sus construcciones propias, tiene el valor de lo indiscutido.

1. Considerada su obra total, en un primer aspecto, como un gran depósito de materiales, propios y ajenos, merced al cual se transmitía una gran parte del saber antiguo, iluminado en muchas de sus facetas por los reflejos de una gran mente, las contradicciones doctrinales, reales o aparentes, allí contenidas, permitían a los continuadores establecer no una, sino varias filosofías, cuya filiación como verdaderas sucesoras del pensamiento genuino del autor hubiera resultado más o menos discutible; en definitiva se eligió o se formó una triunfante, esencialmente metafísica y deductiva, pero acaso sin un derecho superior a ser tenida por su única descendiente legítima. Dejaba fuera o relegaba a un lugar secundario cuestiones que para sus cultivadores no tenían un interés primordial (en ello usaba de su derecho, a condición de no pretender señorear desde su posición un dominio al que renunciaba), pero sus adversarios e impugnadores no tenían por qué dirigir contra todo Aristóteles los ataques, justificados o no, de que hicieran objeto a una determinada escuela, aristotélica en mayor o en menor medida.

2. Sería erróneo mirar estos materiales como un mero depósito amorfo, aun cuando ya se dijo no aparezcan todos asimilados o reunidos en un único edificio.

Los cuerpos de las distintas obras aristotélicas, y en su caso los tratados y ensayos parciales englobados o incorporados en sus libros y capítulos, son edificios con forma propia. Precisamente la relativa autonomía de las partes es, sea cual fuere la naturaleza y destino a ellas atribuído dentro del plan general y de la

construcción del conjunto, lo que mejor puede hacerlas elementos perdurables y susceptibles de ser asimilados por la ciencia y la filosofía posteriores.

Los propios y ostensibles defectos manifiestos en sus contradicciones, han debido de ofrecer a sus sucesores no sólo un estímulo para resolverlos por medio de su investigación personal, sino para mostrarles que no se encontraban bajo el peso opresor de una armazón rígida, ni dentro de los muros de una construcción infranqueable, sino ante una obra en pleno devenir cuando la muerte de su autor la dejó inacabada, susceptible de continuación, de ampliación y de reforma.

Si algún cuerpo se revelaba mal edificado, ruinoso o constrictor, podía procederse a su demolición o reconstrucción, sin que ello tuviera por qué necesariamente afectar al resto. Por otro lado, las normas obtenidas con estas demoliciones y reconstrucciones no eran válidas para ser aplicadas *a priori*, y sí más a los otros dominios aristotélicos. Desgraciadamente los movimientos históricos no proceden con esta lógica y esta serenidad, y de un Aristóteles limitado, y dado en una versión incompleta como norma suprema, se pasaba por muchos a una recusación total y absoluta de las doctrinas del Estagirita.

Es posible que esta actitud continúe siendo legítima ante los ojos de muchos de los científicos de hoy, apoyada en el argumento de que ante las contradicciones y confusiones envueltas en la construcción aristotélica es preferible dejarla a un lado y comenzar otra nueva. El problema histórico y filosófico quedaría, de ese modo, al margen, y el hombre de ciencia se desentendería de él por completo, dejando los otros aspectos del pleito en manos de filósofos y filólogos. Tal renuncia resulta imposible, sin embargo, porque nuestro pensamiento es continuación del de siglos anteriores, y en muchos aspectos no sólo no ha superado los problemas de aquéllos, sino que tiende a caer en estadios más confusos, por la mayor complejidad actual de los mismos y una visión retrospectiva puede, cuando menos, replantearlos en líneas más sencillas, susceptibles de facilitar su solución. La biología no puede prescindir de cuestiones como las de la clasificación o la de la forma y las formas, ni decidir con fundamento acerca de ellas sin remontarse a sus fuentes; hoy comenzamos a poseer medios apli-

cables a la solución de ciertos problemas seculares, siempre que nos demos cuenta de su alcance y de su significación, pero tenemos visiones menos claras y más confusas acerca de otros que aquellas aparentes ante nuestros antepasados, en estos casos el volver sobre lo intuído por ellos puede facilitar su solución, sumando a sus anticipaciones nuestros recursos y experiencias, más ricos que los suyos.

La escisión del conocimiento en ciencias particulares (seguramente no como un hecho primario, pero sí como un suceso histórico fundamental) a partir de la filosofía griega, se ha mostrado excepcionalmente rica y fecunda en resultados, pero, por otra parte, ella no debe ser tan tajante y completa que dañe a la unidad del conocimiento humano. El conocimiento de los dominios y de los métodos especiales de las diferentes descripciones científicas, incluso la posible necesidad temporal de mantenerlas apartadas para que cada una cultive con mayor aprovechamiento su propio campo y explore su propio horizonte, no debe conducir a una disociación funesta y a una polarización del espíritu. Todas las ciencias tienen, por otra parte, elementos comunes e irrenunciables (el lenguaje común, por ejemplo, con sus conexiones semánticas y conceptuales, utilizados por todas, a pesar de los sentidos y limitaciones particulares con que se dote a sus significados, con validez especial dentro de los dominios de cada una), y sólo la investigación histórica y epistemológica a la vez es capaz de poner de relieve el origen común de esa comunidad de bienes; conceptos y términos como los de trabajo, fuerza, causa, pueden tener significados o matices diferentes en física, en biología, en ética o en derecho, y aún ofrecerlos múltiples dentro de una misma ciencia, pero en definitiva todos ellos emanan de una raigambre común, no sólo nominal, sino conceptual.

En general no podemos hacer tabla rasa de cuanto nos ha precedido, porque ello no sólo es ilegítimo moralmente, sino antieconómico. Naturalmente nos referimos a la economía de esfuerzo en el pensar, como fórmula convincente asequible a los más positivistas.

C) *Caminos para la interpretación y asimilación de la ciencia aristotélica.*—¿Qué caminos habemos de seguir entonces para la interpretación y, en su caso, para la asimilación de cuanto pueda

subsistir de valioso en la obra del fundador del Liceo, y aparte de aquellas cuestiones estrictamente históricas y filológicas, que en cierto modo podemos dejar a un lado para investigadores especialmente dedicados a tales problemas?

Para los efectos aquí indagados no nos interesa tanto llegar a una construcción fiel y exacta del pensamiento aristotélico total, si ella es posible, como examinar la parte concerniente a sus obras biológicas. Por otro lado no parece hacedero llegar a aquella construcción general por un camino distinto al del análisis separado de sus libros y de las partes de éstos, con la confrontación de los materiales analizados entre sí, no sólo en un aspecto estático, sino en cuanto puedan ser fruto, y hasta donde sea posible comprobarlo, de una evolución del pensamiento del autor (en la forma señalada por Werner Jaeger). Con mayor motivo ha de ser utilizado un método de esta clase dentro de una esfera particular de la producción aristotélica. En nuestro caso las obras biológicas habrán de ser tomadas en sí mismas y como centro de interés, considerando cada una de ellas en su unidad doctrinal y sólo después comparándola con aquello exterior a su círculo propio. Ello es doblemente legítimo si se considera (y tal no es la menor de las incongruencias reales o aparentes del sistema aristotélico), que Aristóteles parece haber procedido frecuentemente de este modo en su construcción, resultando así cada obra o serie de obras afines —como ya se apuntó antes— como una unidad más o menos autónoma frente a otras obras diferentes. Por un lado, pues, convendrá empezar considerando cada obra en sí misma, y dentro de ella el valor de los conceptos fundamentales encerrados en su contenido y los métodos puestos en juego para su construcción; por otro, cuando éstos sean comunes a más amplios o diferentes dominios científicos, observar la conservación o los cambios de valor, de sentido y de límites al pasar de unos a otros.

Al proceder al examen de ciertas cuestiones en esta forma, podemos descartar u otorgar un interés secundario a otras que, desde el punto de vista diferente, pudieran tenerlo muy grande; no nos preocupará tanto el pensamiento de Aristóteles mismo y su interpretación ortodoxa, como los caminos, manantiales y gérmenes que sus continuadores han hallado, o hubieran podido hallar, de saber hacerlo, en él; cuando éstos eran fecundos, pero quedaban

obnubilados o esterilizados por versión legítima de una doctrina general y cuando esto último era sólo debido a una interpretación deficiente ajena a Aristóteles mismo; cuando éstos ofrecían posibilidades múltiples, precisamente por un defecto de sistema o por una falta de decisión, o en virtud de contradicciones de los textos. Será secundario, también, para estos fines hasta donde los defectos (o los aciertos) concretos sean imputables o no al autor, hasta donde a corrupciones o defectos en los textos, hasta donde fruto de descubrimientos y aportaciones personales o tomados en mayor o menor grado de otros, anteriores o contemporáneos, o fruto de una labor colectiva y común hecha dentro de la escuela, aun cuando bajo su dirección y orientación. Todos estos aspectos, así relegados a un segundo plano, tienen, indudablemente, desde el punto de vista crítico, un gran interés para una mejor valoración del hombre y de su labor, pero la tienen mucho más pequeña para la cuestión aquí preferentemente examinada. ¿Qué valor tiene su legado en la forma en que fué transmitido, hasta llegar a nosotros? ¿Qué materiales se pudieron aprovechar entonces y qué valor conservan aún hoy aquéllos no utilizados por completo? ¿Qué conceptos, principios o doctrinas suyos, lejos de tener un fondo constructivo pudieron ser un obstáculo o un valladar para el desarrollo de la ciencia biológica en el Renacimiento? Nótese que de este cuadro queda descartado automáticamente (no se niega tampoco la importancia e interés de estas investigaciones, pero quedan a un lado) el significado que Aristóteles pudo tener para la Escolástica y las relaciones de ésta con la ciencia, que sólo pueden ser imputables a Aristóteles, en cualquier sentido, en la medida que aquélla reflejara exacta y completamente su doctrina, como tampoco las versiones que indirectamente y a través de ella pudieran enjuiciar sus contradictores; cuestiones son todas estas dignas de mucha atención, pero diferentes del tema principal aquí bosquejado; la resonancia temporal de una obra o de una figura pueden depender de circunstancias que ni para bien ni para mal le sean legítimamente imputables, por lo menos, del todo; no se trata sólo de lo que un grupo de hombres eminentes, en los que se suele personificar el Renacimiento, vieron y quisieron ver en Aristóteles y destruir con él, sino de lo que vieron también otros y, en definitiva, de lo que podía ver y puede ver aún, hasta donde

las dificultades de interpretación lo permitan, cualquiera a cuyo alcance se encuentren los textos aristotélicos.

Como es sabido, los ataques principales se dirigieron contra la visión cósmica y la metafísica aristotélica; la primera era la parte más débil del edificio del Estagirita, por ser en menor medida que otra cosa nuestro autor astrónomo, matemático y mecánico, si acaso hubo temeridad en él, en invadir estas esferas, es evidente que sus debeladores la castigaron con exceso, concediéndoles una primacía entre sus obras, acaso inexistente para el escritor mismo. También parece evidente o al menos altamente probable, que al recusar su teleología en el campo de lo mecánico, no se limitaron a él estrictamente y llevaron el ataque demasiado lejos. Podía ser que el mecanismo general de la naturaleza en Aristóteles (y acaso la mayor parte del contenido en la filosofía griega) no resultara adecuado para una concepción y una explicación del mundo inorgánico, sin que ello le hiciera inepto por sí mismo para determinadas investigaciones biológicas. Por otra parte, la nueva ciencia físico-matemática dejaba fuera de su campo muchas cuestiones, a veces con declaración expresa suya, a las que una ciencia general no tenía por qué renunciar. Es cierto que más tarde la ciencia natural exacta ha ido ampliando su campo desde la pura consideración de fenómenos generales y leyes, a cuestiones más concretas y descriptivas, más próximas a la cualidad, a pesar de todos los esfuerzos hechos para evitarla, pero en su orientación primitiva quedaban fuera de sus fronteras y entregados a la historia natural no sólo los seres orgánicos, sino los minerales, las rocas, la materia cristalina inclusive. Eran dos modos de mirar la naturaleza, que alguna vez podrían llegar a unirse (¿han llegado ya?), pero que por de pronto no estaban capacitados para sustituirse sin suplantarse.

La considerable autonomía que de unas a otras ofrecen las obras de Aristóteles —fuera ello resultado de una virtud o de un defecto de su autor—, hace que no puedan ser de antemano rechazadas unas por los errores de otras, ni siquiera por la condenación de una filosofía integral que implicara confusiones en la concepción del universo y en la de las leyes y caminos del pensamiento, sin saber al menos previamente hasta dónde esto alcanza y en qué medida unas esferas conceptuales se pueden proyectar en otras y

los resultados obtenidos en una ciencia determinan o modifican los conseguidos en otras diferentes. Mi impresión personal no niega con esto la existencia en Aristóteles de un sistema y posiblemente de una dirección predominante, pero estima que, acaso por fortuna, no llegó a un desarrollo suficiente para abarcar y supeditar a él todas las regiones exploradas por su pensamiento; todo induce a pensar que cada obra o la mayoría de ellas, fueron ejecutadas por separado, cuando una misma, y según se nos ha mostrado por Werner Jaeger, no lo fué fragmentariamente, bajo la forma de una serie de cuestiones tratadas aparte. La falta de tiempo para reelaborarlas, o acaso el respeto a la ciencia misma, vetándole una refundición artificiosa de los resultados obtenidos en investigaciones diferentes, pudo llevarle en ocasiones a respetar la contradicción aparente antes que a resolverla con un espíritu de sistema. Es cierto que desde el principio, es decir, desde que acomete la erección de sus primeras contrucciones, está dotado con un instrumental dominante, el método lógico deductivo, la orientación hacia el rigor definidor (a pesar de lo cual sus fallos, como los de la ciencia natural de hoy, están no tanto en la esfera del juicio, ni en la del raciocinio, sino, por la naturaleza misma de las cosas, en la conceptual) y una visión de la naturaleza y de los problemas sobre ella, descansando sobre ciertas generalizaciones y preconcepciones. Pero por un lado respeta muchos hallazgos firmes que encuentra, aunque parezca no asentar sobre aquellas bases sistemáticas y, por otro, y por fortuna, no son tales bases tan extensas que una parte importante del edificio aristotélico, a pesar de las apariencias posibles, no quede cimentado fuera de ellas, sin ser afectado por las conmociones que puedan ulteriormente sacudirlas.

Este es precisamente el caso de sus obras biológicas principales, en una parte y medida importante por lo menos.

3. Aplicación del anterior criterio al examen de las obras biológicas aristotélicas

Ha llegado con ello el momento de aplicar aquí en una instancia preliminar las consideraciones anteriores a la serie funda-

mental de las obras biológicas aristotélicas, intentando discriminar en qué parte son independientes del resto de su construcción conceptual, y en qué parte pueden serle subordinadas, o tributarias, o, a lo menos, afectadas por aquellas de sus ideas estimadas como directrices o señaladas por él mismo como principios.

Sean cualesquiera las dudas referentes a la precedencia relativa entre otras obras aristotélicas, resulta indudable que la *Historia Animalium* ha sido redactada como tratado con anterioridad a la conocida con las designaciones habituales de *Anatomía* o *De partibus animalium*; aquí no se trata simplemente de citas o referencias del autor de una obra respecto a otra, sino de su declaración expresa, confirmada por todo género de consideraciones epistemológicas; ello es independiente de la posibilidad de que parte de una, de otra, o de las dos, hayan sido precedidas, como cabe suponer, por apuntes y notas dispuestos para su preparación.

La declaración expresa del Estagirita, muy importante para establecer la metodología que ha presidido la elaboración de estos tratados, establece un programa general para la serie, en el que se distingue en ella de modo categórico entre dos secciones fundamentales, una dedicada a la consideración de los animales en cuanto a lo que en ellos hay de común y de diferente; otra es la que investiga las causas de estos modos de ser: «Primero nos ocuparemos de lo que diferencia los animales y de lo que es común a todos; después ensayaremos descubrir las causas» (29). Se empezará, se nos dice a seguido, por distinguir las partes de que se componen, ya que en esto se diferencian unos de otros; como en el texto de la *Historia* sólo el libro I, capítulos VII al XVII, libros II y III y primeros capítulos del IV, están destinados especialmente al examen de las partes de los animales, en tanto los restantes se consagran de modo preferente al examen de cuestiones fisiológicas y ecológicas, podría caber duda acerca de si el plan antes enunciado se circunscribía a esta obra tan solo y nos parece evidente, en primer lugar, por ser los libros donde figuran, dentro de este tratado, cuestiones fisiológicas, ante todo exposición de datos de observación y tener manifiesto carácter

(29) Aristote, *Histoire des Animaux*, trad. franc. par M. Camus, Paris MDCCLXXXIII, t. I, pág. 23.

descriptivo, con una armazón teórica casi nula o, cuando menos, mínima, y en segundo lugar, por ser esta interpretación congruente con la declaración puesta al frente del libro I, capítulo I de la *Anatomía*, donde se nos dice: «La naturaleza y número de las partes componentes de los animales son temas que tratamos detalladamente en el libro de *Historia de los Animales*. Ahora tenemos que inquirir cuáles son las causas que en cada uno de los casos han determinado esta composición, asunto completamente distinto al que tratamos en dicha *Historia*» (30). De no aceptar de este modo las cosas (lo que por otra parte conviene con la opinión tradicional), sólo cabría una alternativa, a saber, que los libros a cuyo conjunto correspondería el nombre de *Tratado de las partes*, con justicia, esto es, los II, III y partes dichas del I y IV de la repetida *Historia* habrían sido continuados después en dos versiones o momentos diferentes, una la representada por los libros V al IX de aquella obra, en la forma en que nos ha sido transmitida, y otra la constituida por el libro II y los que le siguen en la llamada *Anatomía*, pero no sólo no vemos fundamento alguno para introducir esta interpretación nueva, sino que especialmente se opone a ella el hecho, ya advertido, de que en los libros V al IX de la *Historia* no hay nada que permita se puedan considerar como un examen de las causas, en tanto la declaración expresa de esta pretensión, sea cual fuere el desarrollo efectivo, que bajo tal anuncio se le ha dado, campea al frente de la llamada *Anatomía*, que sería mejor llamar *De causis animalium*, al modo que reza para las plantas una de las dos producciones botánicas de Teofrasto.

Si admitimos la solución que después de estas consideraciones previas nos parece evidente, la *Historia Animalium*, cuyo título y enunciación equivalen al de *Investigaciones sobre los animales*, se divide a su vez en dos partes, una es el objetivo inmediato proclamado por su autor en este mismo programa antes aludido: «Comencemos, pues, por considerar las partes que les componen, puesto que la primera y principal diferencia entre los animales resulta de que unos tienen partes de que otros carecen; o de que no las tie-

(30) ARISTÓTELES, *Anatomía de los Animales*, trad. Gallach, «Nueva Bibl. Filosófica», t. LXII, pág. 34.

nen dispuestas y colocadas de la misma manera; o de algunas de estas otras variedades que hemos dicho hallarse en la forma, tamaño, proporción y cualidades» (31). Es, pues, el planteamiento de un estudio analítico y comparador de las partes de los animales, y dividido a su vez en tres etapas metódicas sucesivas: 1.°, las partes externas; 2.°, los órganos internos; 3.°, las partes simples, en las cuales se comprende el estudio de los órganos elementales de los sistemas y la histología macroscópica de sus componentes estructurales en un profundo esfuerzo analítico, aunque no siempre coronado por el éxito (como ocurre en la falsa interpretación de los nervios). Anótese, aunque de momento dejemos a un lado esta cara de la cuestión, que todas estas cuestiones son sucesivamente estudiadas por separado, según un criterio taxonómico, en los animales «con sangre» (*Enhaema*) y «sin sangre» (*Anhaema*).

La otra parte de la *Historia* es más bien un cuerpo doctrinal representativo de una fisiología comparada, unida con numerosos datos ecológicos, algo que en conjunto podremos llamar ecología, en sentido amplio, si para este término reconocemos la significación de fisiología especial o fisiología taxonómica, como estimo deberá hacerse. Es curioso que Elton, uno de los primeros tratadistas modernos sobre ecología, reconozca que esta no es en el fondo cosa distinta de lo anteriormente entendido por *Historia Natural*.

Prescindiendo de los cinco primeros capítulos del libro I de la *Historia*, que tiene el carácter de algo añadido (tienen la apariencia de ser un resumen muy antiguo de las cuestiones que se tratan después en el cuerpo de la obra, acaso reducido al estado de apuntes o esquemas para uso de su autor y aun no desenvuelto, como de otros nos dice Brentano, aunque no sé haya sido hasta ahora señalado en éste por nadie) es en los libros I a la mitad del IV, como ya antes apuntábamos, donde se desenvuelven las cuestiones morfológicas y anatómicas, comenzando las fisiológicas a partir del capítulo VIII del libro citado, si bien siempre bajo la influencia taxonómica y comparadora de ordenarlas según una escala. Es curioso notar que tal reunión de materias heterogéneas en el libro IV se hubiera evitado fácilmente, finalizándolo en su capítulo

(31) ARISTÓTELES, *Hist. Anim.*, pág. 23.

séptimo e iniciando el libro V en el siguiente, con lo que el cuarto constituiría una pieza homogénea dedicada al estudio de los invertebrados; ello pudo ser motivado por un deseo del autor de conservar cierta armonía externa, pareciéndole acaso que de otra manera tal libro resultaría excesivamente breve; pudiera pensarse, como alternativa, en una modificación del texto original, pero no lo autoriza el hecho de que el libro V, en la forma conocida, comience con una declaración expresa del autor, unida a un cambio en el sistema expositivo, donde se invierte la escala seguida en los anteriores, sustituyendo el orden expositivo descendente por el ascendente, desde los testáceos hacia el hombre.

Es interesante señalar en esta segunda parte fisiológica una primera sección que bien pudiera denominarse *Descripción de la generación de los animales*, por su contenido, para distinguirla a la obra posterior e independiente (última parte de la serie biológica total) conocido como *De generatione animalium*, al que en cierto modo paraleliza en su asunto, pero con orientación y sobre plano muy diferentes; contiene dos libros trazados con toda homogeneidad, el VI, donde se estudia la generación de los vertebrados y el VII dedicado a la del hombre; el V, más misceláneo, examina tanto la etología de vertebrados como la de invertebrados, sucesivamente como acomete el estudio del huevo o de las formaciones estimadas como sustitutivas suyas por Aristóteles, y aun las referencias a la generación espontánea, en su caso, en los invertebrados.

Dedicado el libro VIII a hablar «de la manera de vivir y del carácter de los animales» como dice Camus, ello implicaba, añadimos nosotros, un ambicioso avance al que acaso en nuestra ciencia de hoy y al nivel actual de otras cuestiones biológicas no le podríamos poner un paralelo; en rigor se trata de un boceto de genuina ecología, aun cuando ocasionalmente llegue a profundidades mayores, como las referentes a fenómenos de correlación fisiológica evidenciados en la castración, o a importantes detalles sobre las adaptaciones respiratorias. El IX pudiéramos denominarle aproximadamente «del comportamiento de los animales», y sobre la necesidad de conferirle todo su rango equivalente en la biología zoológica de hoy, tampoco nos parece preciso decir nada.

A este sucinto comentario sobre el contenido de la *Historia* ha

de añadirse algo que es fundamental para enfocarla: los aspectos propiamente taxonómicos implicados en su desarrollo, pero como acerca de la clasificación aristotélica y su extraordinario interés científico habremos de volver después, aquí bastará consignar sólo dos notas acerca de su carácter en esta obra, la primera que como es fácil ver en el libro I, capítulo VI de ella, aparece como un esquema ordenador inexcusable para hacer posible el desarrollo de la obra misma, pero como un esquema que es previamente dado, sin justificación ni argumentación alguna, puesto que los capítulos anteriores (estén en su lugar, o fuera de él como creemos) no la determinan, y la segunda que fragmentos progresivos y más perfectos, pero parciales, llevan esta clasificación misma hacia más amplios horizontes, emergentes en el curso de la obra misma, indudablemente como novedades encontradas y añadidas. Y esto justifica, sin duda, las interpolaciones aparentes en libros sucesivos de cuestiones esencialmente sistemáticas, no llegadas a compendiarse en un texto aparente o, al menos, en una serie de libros previos y separados.

Aun en los primeros, de tema morfológico, hay una diferencia patente entre el II y el III, más estrictamente dedicados a la comparación analítica entre los vertebrados, de acuerdo con el plan propuesto, y el IV que acentúa su carácter enunciativo y sistemático de grupos, indudablemente por no permitir los conocimientos de la época revestirle de detalles analíticos comparables a los recogidos en los otros dos, si bien ello realza más el carácter de la ciencia descriptiva en sus capítulos. Pero tal ciencia descriptiva —y ello tiene un interés epistemológico extraordinario— no antecede, ni podía hacerlo al parecer contra lo que acaso de antemano pudiera pensarse, sin un previo estudio analítico y comparativo, y de este modo la vemos desenvolverse en la *Historia* aristotélica como primera y fundamental obra de su clase que conocemos. Es más, en reducida escala un fenómeno semejante parece representar, muchos años más tarde, la obra de Jung en su precedencia a la botánica de Linneo, y en otra medida el esfuerzo de Cuvier para desenvolver —en la pura línea del Estagirita— una anatomía comparada, como base para una ciencia zoológica sistemática, base también entrevista, aun cuando menos profundamente, por Buffon, y siempre, sin duda, por un influjo evidente aristotélico. Ello

ha podido ser porque el pensamiento de nuestro autor intentara desde el principio alcanzar mayores alturas o tal vez suponiendo que de otra manera el asunto disminuiría en dignidad e interés ante los ojos de sus contemporáneos filósofos, en tanto las interpolaciones de los fragmentos sistemáticos a lo largo de la obra salvaban estos inconvenientes; pudo ello ser también, como en otras ocasiones parejas he dicho, y no creo insistir en ello bastante, resultado del simple juego de la asociación de ideas, pero aun considerada esta última posibilidad aparece como completamente circunstancial el desarrollo de algunos temas: así la mención de las especies de águilas (*Hist. Anim.*, lib. IX, cap. XXX) pudo hacerse en otros lugares de la obra con el mismo motivo, y el traerlas a donde están obedece a no haberse estudiado, seguramente, hasta entonces la cuestión por su autor, de la misma manera las noticias sobre sistemática de insectos del lib. V (cap. XXV y sigs.) hubieran enriquecido el IV, pero ni ésta ni otras muchas sistematizaciones posibles sobre materiales excepcionalmente ricos y nuevos, introducidos en lugares diferentes, han sido intentadas.

En cualquier caso y sin posibilidad aquí de descender a un examen más minucioso, basta con lo dicho para llegar a la conclusión de que esta obra, a la que tan alto lugar corresponde en la historia de la ciencia biológica, apenas hay otro armazón teórico que el indispensable de una clasificación simplemente dada y que en nada le afectan los méritos o defectos supuestos o admitidos dentro del sistema aristotélico.

Surge como fruto natural de una dirección gnoseológica no vinculada en particular a escuela filosófica alguna, del conocimiento anterior o del allegado por el autor mismo sobre la naturaleza, de las fuentes de la observación, del análisis anatómico, de la contemplación ecológica, de la comparación entre los organismos, independientemente desde su origen de todas las construcciones de la física y de la metafísica, como una ciencia autónoma, tal como la ha construído y nos la ha transmitido el genio aristotélico. Su valor, plenamente reconocido hoy, no ha sido mediatizado, ni su dirección desviada por ninguna preconcepción ni por prejuicio alguno.

Otro puede ser el caso de aquellas obras sucesivas de la serie

no meramente destinadas a describir, comparar y ordenar formas y actividades de los organismos. A partir de la declaración expresa al frente del libro II de la llamada *Anatomía* de un propósito de inquirir en ella (conforme a lo enunciado en el programa general) las causas de la composición de los animales, «asunto completamente distinto» del tratado en la *Historia*, entran en juego, cuando menos potencialmente, cuantas concepciones referentes a las causas puedan hallarse en la física y la metafísica aristotélicas. De más altos y extensos vuelos aún, su lib. I no sólo plantea con generalidad diversos problemas metodológicos sobre la ciencia natural, sino que establece por primera vez una teoría fundamental para la clasificación, afirmando estar la base de la novedad de su método y de los hallazgos a su través conseguidos, en que sus predecesores «no poseían la noción de la esencia, ni de ninguna definición de la sustancia» (32).

A partir de este momento, seguir con fruto la obra de Aristóteles en su contenido propio y, sobre todo, en su posible proyección sobre la ciencia ulterior, requiere adentrarse, por lo menos hasta un cierto límite, en la selva grandiosa, pero enmarañada, de las concepciones teoréticas del fundador del peripatetismo.

4. La «Anatomía» como tratado «de las causas de las partes de los animales»

Dos tratados fundamentales contituyen esta segunda sección de la serie biológica aristotélica dedicada a las causas, separada expresamente de la primera por la declaración de su autor al frente del lib. II, cap. I, de la *Anatomía*: «La naturaleza y número de las partes componentes de los animales son temas que tratamos detalladamente en el libro *Historia de los Animales*. Ahora tenemos que inquirir cuáles son las causas que en cada uno de los casos han determinado esta composición, asunto completamente distinto al que tratamos en dicha *Historia*». A la referida obra sigue dentro de la misma sección la destinada al estudio de los fenómenos de reproducción, desarrollo y herencia, titulada *Genera-*

(32) Aristóteles, *Anatomía*, pág. 18.

ción de los animales. Si el título de ésta es expresivo por sí, los atribuídos habitualmente a aquélla resultan equívocos, tanto el citado de *Anatomía*, como el de tratado *De las partes de los animales* que alternativamente se le otorga.

No sólo acabamos de ver que tales partes han sido ya estudiadas en la *Historia*, sino que en otros lugares, en el capítulo V, del libro IV de la obra ahora comentada, remite para ciertos detalles a las obras tituladas *Investigaciones sobre los Animles* (la *Historia* como se dijo) y los tratados de *Anatomía*, porque «aunque hay algunos puntos que pueden aclararse mediante la descripción verbal, hay otros más apropiados para la demostración visual», referencia o bien atribuíble a ciertas partes de la misma *Historia* o a otros textos, ilustrados con figuras, que no conocemos, legítimamente poseedores de aquel nombre. El mismo Aristóteles, o bien los transmisores de sus obras, han concurrido, sin embargo, al equívoco en otros lugares, achacando en ellos verosímilmente a éste el título de *Anatomía* (p. e., en el cap. III del libr. V de la *Gener. de los anim.*, donde se dice: «En el tratado de *Anatomía* o de las partes de los animales, expusimos las causas y el propósito que animó a la Naturaleza para dotar de pelo a los animales en general...» (lo que se hace en el libro III, capítulo XIV, de la así generalmente llamada, aparte de ser ella quien trata específicamente de tales causas).

En rigor el título que le convendría, de acuerdo con la doctrina aristotélica, sería el harto extenso de tratado *De las causas de las partes de los animales* y, por su propio contenido y para mayor brevedad, el de *Anatomía funcional*. También el de la *Generación* merecería como denominación más propia dentro de la concepción general aristotélica; y habida cuenta de la atención dedicada al mismo tema en parte de la *Historia*, tal como dijimos, el de *Causas de la generación de los animales*.

No vamos por ello a cambiar ninguno, mas sí a sentar estas indicaciones previas sobre su doctrina y lugar dentro del ciclo biológico o serie biológica de las obras aristotélicas aún continuado en obras especiales, ya conservadas, ya perdidas, como los tratados de la *Locomoción*, la *Respiración*, la *Sensación*, el dedicado a la *Nutrición y el crecimiento*, que había de seguir al de la *Generación*, sin contar el *Del Alma*, redactado antes.

Hechas estas indicaciones orientadoras acerca de la estructuración de la segunda parte de la serie biológica anotemos que su armazón teórico, y ello aparece claro en el libro I de la *Anatomía*, de capital interés, le lleva a invocar aquí nociones aparentemente de una importancia cardinal para calar en estratos más hondos que aquellos alcanzados en la *Historia* para llegar a una elaboración crítica y metódica de las ciencias de la vida dentro de una filosofía de la naturaleza, a saber, las diferentes clases de causas, los conceptos de esencia y de sustancia, y la definición como forma inquisitiva y a la vez comunicable de la esencia.

La teoría de las causas y la de la sustancia le lleva en diferentes lugares a ponerse en contacto con las ideas de sus predecesores; respecto a la segunda particularmente en los tratados de *Metafísica*, la de la esencia parece ser mirada especialmente por él como algo propio; la de la definición la toma de la filosofía socrática a través de los platónicos, pero poniéndola hábilmente al servicio del desarrollo de la ciencia taxonómica.

Desgraciadamente las dos primeras son harto complejas y confusas a través de la obra aristotélica, y la causal se une a cuestiones muy diversas y es transferida a planos muy diferentes en el desarrollo de la misma, con aparente inadvertencia de ello por su autor. En cuanto a la de sustancia, su campo de investigación es tan vasto que es nada menos que el objeto de la filosofía (*Metaf.*, libro III); ésta es, en efecto, la ciencia «que investiga al ser como tal ser», en tanto las ciencias especiales «lo que hacen es separar una parte del ser e investigar el atributo de esa parte»; ni las matemáticas se libran de esa posición en cierto modo subordinada y subalterna, por el contrario, son puestas de ejemplo para tal distinción entre esferas científicas. La misma teoría de las causas queda encerrada dentro de ella en su nivel más alto, por cuanto busca «los primeros principios y las primeras causas».

Las causas, sin embargo, se dan allí por ampliamente y bien tratadas en las partes iniciales de la *Física*, y ello y la condición misma de nuestro tema, nos lleva a volver los ojos a este tratado. La *Física*, la ciencia de la naturaleza en su sentido más general, es allí mirada pura y simplemente como ciencia del cambio, o lo que es lo mismo, del movimiento, puesto que allí todo cambio implica movimiento, siendo el de lugar, único movimiento esti-

mado como tal por la mecánica posterior, mirado aquí como una clase más entre otras y no la considerada en primer lugar con atención privilegiada.

Pero la naturaleza misma es dual, hay en ella *materia* y *forma*, «ateniéndose a los antiguos, parece que el objeto del físico es la materia» (*Física*, lib. II, cap. II); Aristóteles afirma que le competen las dos, pero él, de hecho, no ha sabido (o pretendido) penetrar en el estudio de la primera.

Es incomprensible si materia, forma, o las dos cosas, son en alguna manera sustancias, como él admite, que si declara la realidad del mundo sensible, y Aristóteles nunca la ha discutido, por el contrario, no sólo lo ha tomado como firme punto de partida para ciertas investigaciones, sino incluso ha llegado a ver en los individuos —sin excluir, claro está, a los sensibles o materiales—, las en algún modo «sustancias primeras», no se haya comprendido que de cualquier manera esta *filosofía segunda de las sustancias primeras*, como con regusto paradójico podríamos designarla, habría de extenderse a algo más que a un puro cambio y abarcar desde algún ángulo una perspectiva de lo que los seres naturales son en sí. Ello se ha relegado en parte a las ciencias especiales y sus resultados han sido, de hecho, especialmente ricos, como no nos cansaremos de repetir, en el dominio zoológico, pero la falta de una visión general, o, mejor, la deficiencia de la alcanzada a través de la lente de las filosofías anteriores (especialmente de la del ser y de la platónica), le han impedido reconocer y atender desde un principio la dignidad y jerarquía de que una ciencia descriptiva es merecedora. Cuando en el dominio biológico ha llegado, en parte, a esta adquisición tardía, su influencia no ha sobrepasado esta esfera científica, que aun constituyendo la más importante y original acaso de su obra, iba a escapar a todos o la mayoría de sus continuadores durante siglos, como a tantos, aún, de nuestros contemporáneos.

En principio esta ambiciosa Física como filosofía de la naturaleza era ya incompleta, no sólo ante el juicio ulterior de sus críticos renacentistas y modernos (los cuales más bien podrían inculparla de amplitud desorbitada), sino por la inconsecuencia entre su pretensión de filosofía segunda y la extensión que según la doctrina general del autor le correspondería como tal (los seres

sensibles, la materia-sustancia, y las cuestiones relacionadas con esta sustantividad misma, cuando menos) y la extensión real dentro de la cual su plan se desenvuelve. Esto no implica por nuestra parte una valoración en un sentido histórico relativo —asunto ajeno a la investigación aquí emprendida— sino, simplemente, una consideración doctrinal.

Es sabido que en esta teoría de las causas, a la que su autor concede un papel central en la filosofía de la naturaleza, y debe tenerlo por derecho propio, estas causas son cuatro (o, por mejor decir, de cuatro clases): material, eficiente, formal y final. En la discusión consagrada a los antecedentes de la teoría de la causalidad, especialmente detenida en la *Metafísica*, parece que, en su forma más madura, los precursores, incluso Platón, habían llegado a admitir sólo dos, la materia y «el origen del movimiento»; de un modo general en aquellos sabios es, en efecto, frecuente encontrar en una forma u otra, más o menos declarada o encubierta, un dualismo semejante, aunque bajo ropajes diferentes de unos a otros de ellos, aproximadamente comparables a lo que en física clásica se disignará como materia y fuerza o como materia y energía, por lo menos en una primera tentativa de filiación. Aristóteles pretende para sí el mérito, muchos lo considerarán, desde su punto de vista, dudoso, de haber añadido a estas «causas» otras dos, la formal y la final. Respecto a lo entendido por causa material *ab initio* y antes de sus variadas generalizaciones, no cabe duda se trataba de aquello que a través de las variadas recepciones de los sentidos denominamos unitariamente como *materia* y su concepto no es desbordado dentro de la ciencia de la naturaleza, aun cuando se le extienda después a dominios muy diferentes (las letras, se dice, por ejemplo, son la materia de la palabra escrita); el pristino *origen del movimiento* puede, como habemos dicho, tomar la amplia equivalencia de fuerza o energía determinantes del cambio, en la ciencia moderna tomaría el sentido exclusivo de *causa eficiente*, frase también existente en la terminología aristotélica, única para la que conviene (antes de que una tentativa ulterior pretendiera desentenderse de ella, sustituyendo su idea por la de función) la denominación de causa; es evidente, sin embargo, que ella es la que ha sufrido en Aristóteles el desdoblamiento en

tres causas diferentes, la que es «el primer comienzo del cambio y el reposo», la que es «el modelo y la forma», y la que constituye «el fin». Es lo cierto, aparte de los muchos reparos que después se irán viendo, que esta misma distinción no resulta demasiado absoluta, pues si en ciertos lugares (por ejemplo, en el cap. VI, libro II de esta *Física*) se habla de «especies de causas» en el lugar del mismo libro, donde se les define (cap. III) se habla de ellas como «sentidos» (*aspectos*, interpretamos nosotros) de la causalidad. En cualquier caso resulta más que dudoso que podamos imprimir a estos sentidos o aspectos de una causalidad única, o a estas especies y clases de múltiple causalidad, todas aquellas connotaciones que la mecánica renacentista y la ciencia moderna más o menos vaciada en su molde han puesto en el concepto de causa eficiente. Apenas vemos que la definición de causa, formada sobre los rasgos comunes a las cuatro promulgadas por Aristóteles, pueda abarcarlas de otra manera que como «antecedentes necesarios de los cambios de las cosas preexistentes», esto es, antecedentes necesarios de los fenómenos, cuya legitimidad no parece discutible; sean cualesquiera las connotaciones que otros hayan dado antes o después a la palabra, se trataría de términos homónimos, con contenido en parte equivalente, pero no idénticos, ni conceptualmente superpuestos en toda su extensión y comprensión. Insisto en que la gran dificultad dentro del campo de la ciencia natural, en cuanto este es por mí conocido, radica no en medir el juicio y el raciocinio, sino en determinar la esfera conceptual (o, en otro caso, en señalar su indeterminación).

Cabe, pues, discutir desde el punto de vista actual si la finalidad debe ser admitida o no como una causa, y si, en el segundo caso, la habemos de atribuir o no algunas de las connotaciones de la eficiente, o trasladar algunas de las suyas a aquélla (esta es cuestión demasiado complicada para examinarla de pasada aquí), pero no hay duda, y ello es lo interesante en la proclamación de Aristóteles, de que la finalidad ha de ser considerada en alguna medida y forma para una explicación de la naturaleza. La cuestión de la extensión y límites dentro de los que ha sido considerada vigente por Aristóteles irá manifestándose en la discusión posterior Para nosotros la de *forma* o causa formal es inseparable en una gran

parte de su esfera, o acaso en toda, de ella; en el Estagirita ya veremos que la vacilación en el desarrollo de la teoría no autoriza tampoco a pensar siempre de otra manera.

Por otra parte, a un nivel más generalizador aún, apenas si cabe separar la noción de *causa* de la de *principio*, que tan amplio papel desempeña en el pensamiento griego. Ambas aparecen por igual como objetos de la filosofía, incluso de la filosofía suprema o primera, no sólo de la física, sino de la metafísica, sin que por nuestra parte seamos capaces de señalar separaciones categóricas entre sus dos reinos, dentro de la doctrina peripatética. Sabemos, tan sólo, que unas y otros son «antecedentes» de lo que existe.

Son, a la vez, «razones» de lo existente, los principios son causas y son también explicaciones, las causas son, a la par, «porqués» y «paraqués». Por ello el único conocimiento estimado verdadero, el del filósofo, es un conocer por las causas. Y esa meta, que el Renacimiento no considera inasequible, permite a figura tan representativa como Leonardo de Vinci exclamar: «Es fácil ser universal».

Mas si por este derrotero nos remontamos hacia la visión más general de las causas, dentro del plano de la naturaleza sensible y en nuestro mundo sometido al cambio, nos determina mejor su alcance saber aquello considerado como su opuesto. Respecto a la materia puede servirnos como fórmula general la admitida amplia o totalmente por la sabiduría griega «nada sale de nada», primera fórmula del principio moderno de su conservación en cuanto, por lo menos, pone una exigencia previa no sólo a los fenómenos, sino a los seres. En cuanto al complejo causal dinamo-metamórfico, el acento lo pone la oposición entre la causa y el acaso (*Física*, lib. I, capítulos IV al VI), «hay hechos que se producen siempre igual y hechos que se producen frecuentemente», en tanto «hay hechos que se producen excepcionalmente». Las causas «activas» (llamémoslas así frente a la materia aristotélica) en su obrar regular se comportan, de este modo, como leyes, aun cuando ni este término ni su concepto se formulen explícitamente. Más por un lado en la naturaleza vista por Aristóteles queda abierto un portillo a la indeterminación: «la fortuna y el acaso son modalidades de causas», «una y otro pertenecen a aquello de que proviene el comienzo del movimiento» y, por otro lado, «entre los hechos ex-

cepcionales a la necesidad y a la frecuencia hay algunos a los que se puede aplicar la determinación teleológica».

Para la biología es de particular interés la aseveración de que los hechos «fortuitos y casuales» se presentan en las «generaciones naturales» sobre todo. Si alguien entre los modernos pretendiera inculpar este *indeterminismo limitado* no creo forme parte de las filas de los biólogos. La causalidad en la naturaleza es, pues, ante todo, la apreciación de una regularidad en sus cambios, sin alcanzar un determinismo tan absoluto que cierre todo portillo a la posibilidad de creer, con Empédocles, que «las partes de los animales se engendran por acaso en su mayoría». En la de Aristóteles, como en la ciencia de hoy, lo general es la ley, lo excepcional la aparición de lo imprevisto.

Este breve examen de la teoría de las causas era prerrequisito indispensable para su aplicación a aquellos tratados dedicados por su declaración expresa al estudio de ellas en los animales. Es lo cierto, sin embargo, que el más antiguo de los libros aristotélicos que centran en las causas el conocimiento de la filosofía de la naturaleza, la *Física*, antepone a su consideración en un lib. I, más generalizador y no totalmente congruente con el II, la consideración de los «Principios de las cosas naturales». Y ello no como efecto de una simple visión —aunque todo lo profunda que se quiera— de la naturaleza misma, sino por la transposición de sus problemas al plano del intelecto: «El conocimiento y la ciencia de las cosas se producen cuando hemos logrado penetrar sus principios, sus causas y sus elementos» (*Física*, lib. I, cap. I).

Formadas por materiales procedentes de diversos orígenes y perspectivas ya habemos dicho antes lo difícil que resulta coordinar o subordinar las esferas de estos términos, que en parte se superponen y se cortan, baste recordar que el nombre de *elemento* se puede aplicar de la misma manera a los físicos de Empédocles (que Aristóteles adopta como inseguro medio de llenar en alguna manera la oscuridad en que su *materia* natural queda) como a los de la geometría, y en esta misma medida unos y otros pueden ser llamados principios; del mismo modo el nombre de causa puede ser, y así se hace, transplantado a la esfera mental, diciéndose ser las premisas «causas» de la conclusión. Sin detenernos aquí en una discusión sumamente interesante por su tema, pero demasiado

amplia para el nuestro, bástenos decir que ella parece servir en este libro para llevar el agua del discurso al molino de los temas fundamentales aristotélicos, el de los «contrarios como principios», el llamado de la «materia-sujeto» y, como consecuencia, la «teoría general de la generación», puestos en la base de toda la ciencia del cambio y, por tanto, de toda la Física aristotélica.

Aristóteles llega después de la larga discusión, en que no hemos de seguirle, a señalar que la generación (para él imagen de todo cambio en la naturaleza) supone la existencia «de algo que es sujeto» y que «las generaciones absolutas se producen o «por transformación», o «por aportación», o «por reducción», o «por composición», o «por alteración», para llegar a la conclusión (intuída más que razonada) de que si hay «para las cosas naturales causas, principios, elementos primeros de que tienen el ser, y con los que han sido engendrados, y no por accidente, sino sustancialmente, vemos que los elementos de toda generación son el sujeto y la forma» (*Física*, lib. I, cap. VII).

La naturaleza del sujeto puede conocerse por «analogía» (inducción a través de los ejemplos). «La relación del bronce a la estatua, o de la madera del lecho, y, en general, de la materia y de lo informe a lo que tiene forma...» «La materia es, pues, uno de los principios...»; «El correspondiente a la forma es el otro término...» Además de estos dos principios contrarios del cambio, Aristóteles admite uno tercero, oscuramente tratado, al que simplemente denomina sujeto; ello parece indicar que tales «sujetos» son cosas ya formadas, frente al principio de la materia aún no determinada en cosas particulares, por eso todo cambio es transformación de algo en algo y toda forma se supone opera no sobre una materia informe, sino sobre algo ya dotado de una forma precedente. En otros términos, si los individuos nacen de la interacción de estos dos principios contrarios (o de la pasión del uno y la acción del otro, en distinta, pero no más segura versión), ello es por su manifestación sobre individuos o cosas anteriores y no sobre un substrato preexistente e indeterminado; tal interpretación es, sin embargo, difícil de aplicar a la propia doctrina aristotélica en el caso de la generación biológica.

Es evidente que esta primera visión de la oposición entre la materia y la forma, pudo haberse tomado consecuentemente como

base para una filosofía de la naturaleza, frente al libro I, el II de la *Física* aparece, sino como incompatible, por lo menos en cierta medida incongruente; la cuadruplicidad de las causas se reducirá así a una duplicidad fundamental de materia y forma, o de materia y eficiencia, sin excluir por ello la consideración de los aspectos no contenidos en el mero enunciado de la dualidad elegida, a saber, la finalidad en cualquiera de los dos, la causa eficiente en el primero; en la aplicación de la doctrina a los textos biológicos hallaremos nuevos motivos justificantes de esta preferencia nuestra.

Pero por de pronto ha de subrayarse una cuestión muy importante: Aristóteles ha tomado como modelo de todo cambio y, por tanto, como modelo para toda la naturaleza cambiante, la generación como proceso biológico, y ello no lo afirmamos por una mera coincidencia de nombre, sino en función de afirmaciones explícitas: al hablar del sujeto se toma como prueba-ejemplo «siempre hay algo que es sujeto, y a partir del cual se produce la generación, como las plantas y los animales a partir de la siembra o de la fecundación», de modo general «una cosa se engendra de otra», no se dice se transforma o se convierte en otra, y ello es algo más que una simple expresión verbal. Es el modelo del ser viviente elegido para la Física, y en cierta medida también para la Lógica, quien ha desviado acaso la orientación de la primera y su proyección sobre esferas diferentes a la propia ha podido motivar la reacción de la filosofía y de la ciencia física posteriores, pero es difícil sentar *a priori* que haya podido en su virtud conducir, necesariamente, a semejantes desviaciones en el dominio de las disciplinas biológicas.

5. El desarrollo en la «Anatomía» de la doctrina de las causas

En el tratado de este nombre se parte manifiestamente de una versión dualista de la causalidad, que encaja mejor dentro de la teoría de la materia y la forma que de un ulterior desarrollo de la cuadruplicidad de las causas.

Nuevamente se inculpa a los antiguos filósofos de haberse preocupado sólo del principio material y la causa material: ambos, a

pesar de esta expresión equívoca, no se distinguen aquí de manera que impida mirarlos como una sola cosa. Frente a ellos ha de considerarse la forma, siendo así que «la naturaleza formal tiene más importancia que la material» (*Anatomía*, lib. I, cap. I).

Naturaleza es aquí, conforme se definió en la *Metafísica* (libro IV, cap. IV), por un lado «la materia primera que forma todo objeto natural o de la cual se cree se forma», esto es, lo que encaja en otras partes en la definición de «causa material», y por otro lado «significa la *esencia* de los seres naturales», esencia que interpreto en este lugar como equivalente a forma, de acuerdo con la mejor doctrina de Aristóteles, sea cualquiera el valor que podamos otorgarle fuera de ella. La naturaleza de los seres sensibles es así doble, consistiendo en *materia* y *forma* (o esencia), a las cuales podemos llamar también, dentro de la doctrina más sostenida, *causas*.

Pero el concepto de forma experimenta aquí notables desdoblamientos; por una parte la forma es un resultado, una configuración impresa a la materia; en otro aspecto, es una forma activa, una *forma informante* y es en este sentido, sobre todo, en el que parece hacerse equivalente a la esencia; ambos aspectos son, sin embargo, inseparables dentro de la unicidad del concepto, y nada ganaría la filosofía aristotélica con llevar a término su disyunción. La motivación de ella parece radicar en un afán dialéctico de refutar a Demócrito: la esencia de los animales no puede ser la configuración y el color, opinión atribuída a éste, pues un muerto tiene la misma figura de un vivo. Tal refutación es, a pesar de todo, más ocasional que sustantiva, pues frente a la definición y la clasificación la teoría de la esencia es muy otra en Aristóteles. Desdoblamientos de este tipo conducen, con facilidad, a la hipóstasis de la parte desdoblada. La forma es una resultante de un proceso; a los agentes determinantes del mismo podemos, en conjunto, denominarles, también, *forma*; aún en el lenguaje científico de hoy nos expresamos del mismo modo, sin distinguir, por ejemplo, entre «selección natural» en el sentido de resultante de un proceso o de conjunto de factores que lo determinan, no hipostasiamos, sin embargo, la selección natural como una entidad especial y *sui generis* operando aparte de todo lo demás en la naturaleza. Que el determinante de una forma sea un agente perma-

nente y de alguna clase especial, es un segundo problema para la investigación, que no puede ser *a priori* rechazado, ni dado por resuelto en una forma arbitraria, más no sería justo cargar en la cuenta de Aristóteles, y menos en su tiempo, defectos y oscuridades en mayor o en menor grado subsistentes en el nuestro.

En el Estagirita aquella posición le lleva a desembocar, en esta parte de su obra, en algo que según nuestra terminología vigente calificaríamos, con toda probabilidad, de *animismo*. La forma agente es, como aparece en su discurso, el espíritu o parte del espíritu; ello resulta además equivalente a la vida misma, por cuanto si el espíritu se separa, «ya no es animal vivo lo que queda», ni es igual ninguna de sus partes «de no ser en cuanto a mera configuración, como los animales convertidos en piedra en las fábulas».

Si la naturaleza del animal es doble, como antes se dijo, materia y esencia (forma), «el espíritu es lo que constituye la naturaleza de un animal en el último de esos dos sentidos», él es el que capacita a la materia para constituir la naturaleza animal, y «el investigador de la naturaleza se ve obligado en todos los terrenos a tratar del espíritu antes que de la materia» (*Anat.*, lib. I, capítulo I). No es, entiéndase bien, el estudio del espíritu entero el objeto del naturalista —prosigue—, de otro modo la filosofía de la naturaleza absorbería toda la filosofía. Puede haber una parte suya que, como en las plantas, sea el origen del crecimiento, otra sensorial, origen del cambio de cualidad, otra, no intelectiva, causa de la locomoción... ¿Animismo, pues?, repetiremos. Hemos de precavernos contra la anticipación de calificaciones demasiado fáciles, sin advertir de antemano lo que connotamos con ellas: ocasión será de volver luego sobre este punto. Ni toda la naturaleza animal es espíritu, ni todo el espíritu (en sus diferentes grados y manifestaciones) entra a formar, en esta concepción fundacional peripatética, parte de ella. Aristóteles abandona aquí el terreno considerado como propio de la ciencia natural, para adentrarse en el de la pura metafísica, y en un párrafo, más o menos oscuro, parece afirmar que la finalidad no se explicaría si la naturaleza animal contuviera el espíritu entero; esta finalidad, diferente, cuando menos en inmensidad, de la puramente biológica invocada en otras partes, tiene, acaso y a seguido, su justificación en el origen de

los animales, ya que si el cielo, de tener nacimiento, fué producido y mantenido por tal causa (la de finalidad, que aquí manifiestamente se identifica con la plenitud) «hay mucha más razón para creer que los animales mortales se originaron así» (Ibídem).

De esta breve, pero alta, ascensión metafísica, retorna Aristóteles provisto de una nueva afirmación, cuya génesis no vemos demasiado clara: «Por tanto, hay dos causas, a saber: necesidad y objeto final»; es indudable, sin embargo, la ecuación que hace idéntica, en este lugar, la primera a la materia y la segunda a la forma [ésta a su vez, según lo que vamos viendo, puede desarrollarse así: forma = vida = espíritu (en sus grados inferiores cuando menos) = finalidad]. Es evidente, sigue, que hay «dos modos de causación» y que «los dos han de tenerse en cuenta al explicar las producciones de la naturaleza» (33).

Como antes afirma «ser muchas las cosas producidas simplemente como resultado de necesidad», parece ofrecerse con ello la posibilidad, transcendental, de dividir la naturaleza en dos reinos, aquel donde las cosas acontecen por pura necesidad, y aquel otro donde la finalidad impera; lo inorgánico y lo orgánico pudieran, por este camino, ser separados. Mas una afirmación precedente, dictada contra aquellos que «mientras aceptan que todo animal existe y fué creado por la naturaleza» y «sostienen, no obstante, que el cielo se formó, tal cual es, por casualidad y espontaneidad: el cielo, en el cual es imposible discernir el más ligero signo de azar o desorden», (Ibídem), veda tal interpretación.

Verosímilmente no se trata aquí tanto de cosas, como de fenómenos: de dos diferentes maneras en el acontecer (aún cuando éstas, pudo haber pensado, a su vez, determinarían la formación y la transformación de las cosas). Así lo confirma el ejemplo donde se señala el camino por donde debe abordarse la investigación de este doble modo de causalidad: «Al tratar de la respiración debemos mostrar se realiza debido a tal o cual objeto final, teniendo que mostrar así mismo que tal o cual parte del proceso es de necesidad en este o aquel de sus períodos.» (Ibídem). Ello, al menos, ofrecía a la investigación el programa de separar

(33) Entre corchetes, añadido.

entre lo *mecánico* y lo *fisiológico*, no obstaculizando, ni siquiera con un prejuicio, las indagaciones posteriores; de haberse procedido a estas metódicamente, se pudiera haber llegado a averiguar en qué casos —si no en todos— operaba la necesidad, y qué residuo quedaba fuera de ella, y no era explicable en virtud de ella; podrá inculparse a Aristóteles por no haber emprendido claramente por su cuenta esta separación (si es legítimo y razonable inculpar a un investigador por no haber acometido todas las investigaciones posibles), pero no el obstaculizar las directrices de la que había, más tarde, de ser considerada nueva ciencia.

Todo este aparato doctrinal, cuyo examen tiene el primordial interés de conducirnos a las identidades por nosotros antes establecidas y a la reducción manifiesta de la causalidad cuádruple a la dualidad fundamental *materia-forma*, viene a desembocar en este tratado en la estimación fundamental de la finalidad como principio de la investigación dentro de su campo. Que este principio sea regulativo o constitutivo, desde el punto de vista kantiano, es, a los efectos heurísticos inmediatos, indiferente.

No sólo el contenido principal del tratado abona este modo de ver, sino que en el siguiente, sobre la *Generación de los animales*, se declara explícitamente y ya se apuntó antes, ser el objeto del ahora comentado (la *Anatomía*) el estudio «de las partes de los animales», dentro de sus peculiaridades específicas, lo que conserva en cierto modo con carácter general, dentro de su especial orientación, el signo descriptivo y comparativo de la *Historia*, en cuanto su existencia (la de las partes) puede ser explicada por la «causa de todas ellas», la «final».

El principio de finalidad aparece aquí concretamente encarnado por una derivación o consecuencia suya, la relación *forma-función* (que podríamos mejor acaso expresar en esta fórmula: *forma* $\leftrightarrows$ *función*), la dirección general del pensamiento de Aristóteles, no desgajado en esto de la tradición general griega, obtiene o considera este principio o derivado secundario de la finalidad como una consecuencia deductiva; podemos señalar, a pesar de ello, que en realidad se puede llegar, y se llega, a él en virtud de un inferencia inductiva y plenamente científica. Aun cuando sean muchos los fisiólogos modernos que lo impugnen, deben comprender ellos mismos que lo impugnable es su generalización.

y no el principio mismo. Aquí es ya exigible, en el nombre de una ciencia inductiva, pedir la aplicación del principio con carácter regulativo, pero a veces ella resulta tan clara y evidente, que la constitutividad y efectividad de los hechos inferidos en su consecuencia es indudable; que un caparazón o cubierta dura tiene una finalidad protectora (aparte de la posibilidad de otras) cuando menos en su origen; que un sistema tubular sirve para la circulación de alguna clase de fluídos, son hechos confirmados por la experiencia y que ni la ciencia de más riguroso espíritu crítico puede negar; si alguien pretende hacerlo, vuelva los ojos a las inferencias más diversas, desde aquellas muy elementales obtenidas a partir de la más vieja experiencia humana sobre la función de los dientes y del tubo digestivo en el hombre y en los animales, hasta las más finas adquisiciones fisiológicas logradas mediante la inquisición de la más fina histología y anatomía del sistema nervioso en los mismos.

El error de la fisiología aristotélica, como sigue siéndolo en tantos aspectos diversos de la biología moderna, no era otro que el de generalizar demasiado, no tanto por la aplicación del principio superior de finalidad o de su subordinado de forma-función con carácter hipotético a cada caso, si no por pensar que en cualquiera de ellos la pura razón podía inducir, a partir de la forma de una parte cualquiera su naturaleza funcional.

La quiebra no estaba siempre, como hoy parecen suponer algunos, en la no aplicación del método experimental, sino en la insuficiencia en ciertos casos del conocimiento anatómico mismo, es decir, de la estructura en sus aspectos puramente estáticos, y en otros en la falta de base inductiva suficiente para inferir, a partir de ejemplos donde la relación forma-función resultaba patente, la existencia de otra igual en casos distintos, llegando a inducciones falsas, disfrazadas, para mayor daño, en el pensamiento de aquellos investigadores con la apariencia de deducciones rigurosas.

Por ello la aplicación omnímoda e ilimitada de este principio, como ocurre con otros semejantes, conduce ya al acierto, ya al error, según los temas y las circunstancias. No es nuestro objeto entrar en un examen detallado de las realizaciones obtenidas con

su utilización en la obra aristotélica, pero bastará ofrecer el relieve ejemplar de algunas para darse cuenta de ello.

Aristóteles ha tenido una idea bastante clara, por ejemplo, de las correlaciones fisiológicas: «Cuando una función depende de otra, se manifiesta parecida relación entre los órganos que desempeñan dichas funciones; y, de la misma manera, si una función es anterior a otra y su fin, sus órganos respectivos estarán en la misma relación uno con otro» (*Anat.*, lib. I cap. V). Sin embargo, muchas de sus supuestas correlaciones son simples ligazones, cuya apreciación real, fruto de una observación válida, puede perder toda exactitud cuando penetra en el terreno de la inducción funcional; así es de evidente interés morfológico su aseveración de que tienen cerebro (encéfalo) todos los animales sanguíneos (vertebrados), mas a continuación se le da la explicación torcida de que «la naturaleza ha dispuesto que el cerebro sea contrapeso de la región del corazón con el calor que encierra» (*Anat.*, lib. II cap. VII). Son exactas en cambio las establecidas entre la forma y la función de los huesos (lib. II, cap. IX). La segmentación de la columna vertebral puede tener una explicación, que nosotros conocemos hoy, morfo-filogenética, pero ello no quita validez a su explicación morfo-funcional; las características de su funcionamiento pueden ser inferidas a partir de su forma mecánicamente, pero ellas dan a la vez la clave de su finalidad, «ser una en virtud de la continuidad» y «permitir que el cuerpo de un animal se doble en la locomoción». Los *porqués* que establecen las conexiones entre las diferentes partes del esqueleto, en la forma muy breve tratada por Aristóteles, son meras descripciones de hechos, donde la observación suple perfectamente al experimento (o, más exactamente en el orden natural del conocimiento, la observación no necesita aquí que el experimento la complemente).

Otras correlaciones bien observadas son las de la presencia o la ausencia de ciertos caracteres, dentro de una misma especie, según el sexo del animal (la falta de cuernos en las ciervas, por ejemplo).

Muchas de estas correlaciones son simplemente ligazones, como la existencia conjunta de cuernos y pezuñas, pero nuestra ciencia moderna no ha ido más lejos en la distinción. Con arreglo

a la tradición cuvierana no parecería criticable una afirmación de este estilo: «Ningún polidáctilo [mamífero] tiene cuernos; porque éstos son armas defensivas, y esos animales poseen otros medios para defenderse; a unos dió garras la naturaleza, a otros dientes para luchar, y al resto otra arma defensiva adecuada» (34).

La finalidad y su aplicación dentro de las adaptaciones resulta igualmente irreprochable (sean cualesquiera las explicaciones sobre el origen de éstas): «En cada género de ave el pico corresponde a su manera de vivir...» «presenta variaciones de acuerdo con las funciones y propósitos para que sirve». «En las llamadas rapaces es invariablemente ganchudo ... su forma les sirve para dominar su presa, siendo más adecuada para la violencia que cualquiera otra.» En los picamaderos es duro y fuerte, como en los cuervos y aves de costumbres similares; en las aves pequeñas es dedicado para coger semillas y animalillos, ancho en las palmípedas, dotado de dura punta en las que se alimentan de raíces (*Anat.*, lib. III, cap. I).

Es indiscutible que al lado de aciertos como éstos, hay afirmaciones infantiles o absurdas. Sabido es que los máximos errores de la fisiología aristotélica radican en atribuir al corazón, aparte de las suyas propias, las funciones centrales del sistema nervioso, y considerar el «cerebro» (encéfalo) como un mero órgano refrigerador, exigido por la naturaleza ardiente de la sangre de los *Enhaema*; no debe olvidarse, sin embargo, que la supremacía otorgada al corazón depende, en gran parte, de considerarle el centro de origen de la organización y animación, a partir de observaciones forzosamente defectuosas, pero observaciones al fin, sobre la ontogenia. En virtud de aquella falsa correlación funcional, se explica que el hombre sea «el animal cuyo cerebro es más voluminoso proporcionalmente a su tamaño». Otra de la misma clase afirma: «tener el hombre más suturas en su cráneo que cualquier otro animal», siendo la explicación «el mayor tamaño del cerebro, que requiere ventilación libre, proporcionada a su volumen» (*Anat.*, lib. II, cap. VII).

Nótese, sin embargo, que en estos casos no hay inferencia de forma-función, y que las supuestas actividades de los órganos han

(34) ARISTÓTELES, *Anatomía*, lib. III, cap. II (entre corchetes, añadido.)

de haberse derivado de otras consideraciones. En otras referencias, las supuestas «razones» o «causas» son puramente morfológicas, he aquí un ejemplo: el órgano del olfato es par, «porque como el cuerpo tiene dos partes, la derecha y la izquierda, también es doble cada uno de los órganos de los sentidos»; aquí, como se ve, no hay ninguna determinación funcional, sino la simple constatación de que la ley morfológica general de bilateralidad de los animales superiores se cumple también en determinados órganos de los sentidos.

Aciertos y errores frecuentemente van unidos; tan pronto se nos dice exactamente que «El movimiento de la epiglotis y la lengua están tan admirablemente combinados, que mientras desmenuzamos el alimento..., la lengua rara vez es cogida entre los dientes y, cuando pasa la comida sobre la epiglotis, poquísimas son las veces que consigue penetrar una partícula en la tráquea»; como que los animales carentes de epiglotis «deben esta deficiencia a la sequedad de su carne y a la dureza de su piel» (*Anatomía*, lib. III, cap. III).

No se pueden mirar como emanados del principio de finalidad absurdos como este: «es ley universal que, en lo referente a superior e inferior, anterior y posterior, derecha e izquierda, la parte más noble y honorable esté situada invariablemente en lo más alto, anteriormente y a la derecha, antes que en posiciones opuestas, de no ser que lo impidiere algo de mayor importancia» (Ibídem). Pero quien vuelva los ojos al *Timeo* hallará en Platón otros tan graves o mayores, sin la compensación, o con ella rara vez, de aciertos comparables a los acopiados en su obra por Aristóteles.

6. La teoría de las causas y las inferencias deductivas en el tratado sobre la «Generación de los animales»

Lógicamente puede esperarse que a medida de que la obra de Aristóteles sobre los seres vivientes se encamina hacia la consideración de cimas miradas como más altas, apartándose en mayor grado de la pura observación y descripción de los hechos, por otra parte cada vez menos asequibles por falta de instrumen-

tos, métodos y técnicas para su estudio, separándose del uso limitado de inferencias sencillas sobre la base de los bien conocidos e incluso de un prudente y restringido uso del principio de finalidad y de su relación subordinada de forma-función, para aventurarse en hipótesis y generalizaciones sucesivamente apoyadas en más débil sustento positivo; había de ir perdiendo consistencia y valor, aunque no por ello carezca de interés en aspectos o puntos determinados.

Estos resultados se hacen patentes en lo que conocemos de sus artículos especiales, como el titulado *Sobre la locomoción de los animales*, y en el tratado tercero de la serie general biológica, dedicado a *La generación de los animales*.

Desconcierta, en primer lugar, después del desarrollo señalado en la *Anatomía*, su reiteración de la cuadruplicidad de las causas; ello es rectificado inmediatamente al confesar que la final y la forma (o «definición de su esencia») «son casi una misma e idéntica» (en el párrafo siguiente adonde esto dice, el *casi* es suprimido y se afirma, incondicionadamente, ser la misma «la definición y la causa final»); nada se innova respecto a la material, pero se establece ser ésta en los animales «sus partes las heterogéneas del animal considerado como un todo, después las homogéneas, y entre [tras] las últimas, los llamados elementos de toda materia» (*Generación*, lib. I, cap. I). Ha de advertirse que, en rigor, sólo a estos últimos vendría bien la calificación, pues las llamadas partes homogéneas son nuestros tejidos de hoy, cuando no productos de secreción como el esperma, o fluídos designados como humores; las partes heterogéneas son los órganos dotados de forma propia y constituídos por varias de aquellas partes homogéneas, o aun de una sola, como se dice del corazón, por ejemplo, del cual se afirma ser de constitución homogénea, pero considerársele como parte heterogénea por poseer forma propia. Aun cuando aquí las denomina materia, sin duda, en el sentido de antecedentes del «todo» él las ha tratado morfológicamente, sin ir más allá de la teoría de los elementos de Empédocles en lo estrictamente material, o de la consideración de ciertas cualidades como lo blando, lo duro, lo húmedo, lo seco, lo terroso, etc., o de agentes como el calor o el frío, que pueden referírseles como atributos o propiedades de alguna clase.

La cuarta causa, invocada aquí especialmente, es «el principio motor o causa eficiente». Dadas por examinadas ya las tres (reducibles a dos) anteriores: «Queda por discutir lo referente a las partes que contribuyen a la generación de los animales, sobre las que nada se ha dicho todavía con claridad, explicando cuál es la causa motriz o eficiente.» «Investigar sobre ella, e indagar en lo concerniente a la generación de cada uno de los animales, equivale a lo mismo» (*Generación*, lib. I, cap. I).

Ya veremos luego cómo se realiza este programa y hasta dónde tal causa puede diferenciarse de la formal. Para nosotros nunca se sobrepasa realmente la dualidad materia-forma, la triple distinción entre eficiente, formal y final, nunca está clara y se refiere en todo caso a manifestaciones diferentes de la causalidad, mejor que a causas con esferas bien definidas. Esta situación que puede conducir a oscuridades y equívocos remonta, como señalamos ya en su lugar, a la *Física* misma: «Ciertamente que tres de ellas [de las causas] se reducen a una en muchos casos, porque la esencia [forma] y causa final son una sola, y el origen del movimiento es específicamente idéntico a aquélla, pues es un hombre quien engendra un hombre...», declaración fundamental que a párrafo seguido se vuelve a enturbiar o desnaturalizar: «El físico indica el porqué [esto es, resuelve el problema de su competencia] cuando relaciona con la materia la esencia y el motor próximo» (35).

Una oscilación semejante entre la invocación de dos causas o la de tres diferentes se mantiene a lo largo de la obra sobre *Generación de los animales*: la doctrina básica de la misma se inclina hacia la dualidad de la materia y la forma, y ella se articularía de una manera más consistente con el resto del sistema aristotélico, allí donde se aparta ello es debido a la advertencia de dificultades, insuperables para el autor, que tratan de orillarse mediante la invocación de una tercera causa. Mas aquello que puede definir a ésta y distinguir su naturaleza de las otras, queda indeciso y oscuro, y si al comienzo de la obra se proclama, como habemos visto, ser su investigación el objetivo de la misma, después de seguir su curso más bien podemos borrarla o, mejor, con-

(35) Aristóteles, *Física*, lib. II, cap. VII (entre corchetes, añadido).

forme a lo ya dicho por nosotros, integrarla en el conjunto de la *causalidad activa*, que merece la designación de forma, frente a la supuesta, pasividad de la materia (36).

Si en el libro I de la *Física* se invocaban dos *principios*, materia y forma (causas en sentido amplio y superior) para triplicar después la última (con lo cual la cuadruplicidad de las causas estimada de ordinario como expresión ortodoxa del pensamiento aristotélico aparece lograda), para volver luego a la reducción dual y básica en el párrafo antes copiado, para incurrir a continuación en un nuevo desdoblamiento de la formal, en este tratado de la *Generación* la doctrina básica, a pesar de la pretensión heurística de investigar la causa eficiente, es la aplicación a este caso particular, aunque tan amplio, del problema de la reproducción animal, de la teoría de la materia y la forma como principios determinantes de toda generación.

A los sexos opuestos corresponde la encarnación de estos principios, y como *principios* son designados ellos mismos, la hembra aporta la materia, el macho la forma; principios, esto es, causas, como sabemos supone una de las equivalencias admitidas por Aristóteles. Ya está con ello, por cima de las otras consideraciones, reducido el problema a la contrariedad (mejor a la complementariedad) entre las dos causas o principios antagónicos. Estos existen como separados en aquellos animales con movimientos bien definidos (desde luego nuestros vertebrados de hoy, sus *Enhaema*, pero una lectura más atenta muestra cómo ellos laten ya, de alguna manera manifiestos, no sólo en los animales inferiores, incluso en el grado, más bajo, de los testáceos, sino en las plantas mismas, aunque allí no están discernidos, idea de gran interés, algo así como una primitiva criptogamia que debió de haber sido, por sí sola, un incentivo para el pensamiento y la investigación ulteriores) (37).

---

(36) Este último principio, el de la pasividad de la materia, tampoco queda confirmado en un examen a fondo de la obra aristotélica.

(37) Aun cuando dentro del volumen general de la obra aristotélica no concedemos mayor importancia a la atribución al Estagirita de haber sido un obstáculo con sus doctrinas para el descubrimiento de los sexos en las plantas, es lo cierto que tal obstáculo no aparece en el fondo de la doctrina. En el tratado sobre la *Generación de los Animales*, lib. I, cap. I, se establece, una vez más,

Esta tesis cardinal de los dos sexos y su carácter respectivo de causas material y formal se mantiene de una manera o de otra en el curso de diferentes capítulos de la obra. Cuando en el libro I, capítulo XXI se pregunta cómo contribuye el macho a la generación, su respuesta «sobre fundamentos generales», afirma que «siempre que una cosa se forma de dos, una de las cuales es activa y la otra pasiva, el agente activo no existe en aquello que se produce; y, en general, otro tanto se aplica en el caso en que una de ambas cosas se mueva y sea movida por la otra...» Según este razonamiento, «no es imprescindible que algo venga del macho..., sino solamente aquello que infunde el movimiento y la forma» (Ibidem), y tal afirmación *a priori* dice ser confirmada por los hechos, según observaciones suyas, aludidas, pero no detalladas, en más de un lugar, los insectos suministran la prueba, pues en ellos la hembra no recibe otra cosa sino «el calor y potencia del macho».

Interpretando a su modo «lo que acontece en las aves y peces ovíparos» deduce «lo que ocurre es que el semen del macho, debido a su energía, infunde cierta cualidad a la materia y al alimento existente en la hembra...». En definitiva, concluye aquí que el macho contribuye «con el principio del movimiento y la hembra con el material» (Ibidem); principio del movimiento no tiene aquí otra interpretación posible que la de agente formador o forma en acción. En el libro II, capítulo I, se insiste en ser las esencias de macho y de hembra los primeros principios de la

---

una escala gradual excesivamente equívoca para que sus afirmaciones sean necesariamente tomadas al pie de la letra. Los animales fijos, como los testáceos, a la manera de las plantas no tienen sexo y «si se les atribuye es empleando el vocablo en virtud de semejanza y analogía». Esta atribución, dentro de una escala gradual, no es meramente metafórica; más bien parece conferir la posesión del carácter en toda su plenitud a los superiores, que negarla a los inferiores de modo absoluto. Aún lo confirma más la terminación del párrafo, al decir: «puesto que también en los vegetales observamos en una misma especie árboles que producen fruto y otros que, sin poseerlo, contribuyen a la maduración del que otros producen, como ocurre en el caso de la higuera y el cabahigo».

Negar el sexo supone aquí, realmente, negar la existencia de aquel nivel en que los individuos, al menos de uno de ellos, despliegan actividades ostensibles para buscar a los del otro, pero ¿es que en rigor dentro de la propia doctrina peripiatética puede pensarse que la diferencia sexual se reduce a esto?

generación, declarando que «a la primera causa eficiente o de movimiento» «pertenecen la definición y la forma», por ello, y según la escala habitual de sus valoraciones, «siempre que es posible y mientras sea posible el macho está separado de la hembra. Porque el primer principio del movimiento, o causa eficiente, por la cual aquello que llega a la existencia es macho, es mejor y más divino que la materia que lo hace hembra».

En consecuencia de su separación los sexos son diferentes en sus inclinaciones, el macho es activo y ardiente la hembra, en cambio, puede concebir incluso sin placer; el macho engendra en otro ser, la hembra engendra en sí misma. Efecto de aquella división de funciones se adivina una perfección en la dioecía, traducida en un mayor vigor de su producto. Al hecho de estar los sexos escindidos va unido, por así decirlo, un grado más alto de animalidad (ideas aún confusas, pero ricas en fecundas sugestiones). Nuevamente en el capítulo IV del mismo libro se insiste en que «la hembra proporciona siempre la materia y el macho lo que la conforma».

Sin embargo, mantener esta teoría frente a hechos de naturaleza muy variada y defenderla frente a opiniones dispares, presentaba muchas dificultades, conducentes a oscilaciones de criterio en el autor, cuando no a contradicciones graves.

Como el macho aporta con el semen materia, la primera cuestión es la de si esta materia se suma de algún modo para contribuir a la del embrión; ello es refutado de manera terminante, llegándose a afirmar que en algunos casos no aporta materia alguna. En el semen, en aquellos casos en que para Aristóteles puede hablarse de él en sentido estricto, y concretamente en los *Enhaema* (es dudoso si también en los cefalópodos y una parte de los insectos) (*Generación*, lib. I, cap. XVIII) es una secreción, la sangre lo es también y tiene una *capacidad formadora*, por cuanto «cada una de las partes del cuerpo se forma de la sangre, una vez cocida y algo aclarada» (Ibídem, cap. XIX), pero el semen es secreción emanada de ella y aún más perfecta, y puesto que «tiene que formar una mano, el rostro o el completo animal, es ya la mano, el rostro o el animal completo indistinguible, y aquello que es cada una de esas cosas actualmente, es el semen en potencia, ya en virtud de su propia masa o a causa de encerrar en sí cierto

poder». Con ello se introduce en la biología aristotélica otra de las doctrinas generales de su autor, la de relación entre potencia y acto, doctrina cuyo uso en principio es perfectamente admisible y encaja dentro de la genética moderna.

En cuanto a la hembra, «no aporta semen a la generación, sino que contribuye con otra cosa, siendo la materia contenida en el menstruo, o lo análogo en los animales exangües» (*Generación*, libro I, cap. XX), y se llega a esta afirmación, declaración la más terminante de esta cara de la doctrina, más adelante contradicha: «el flujo menstrual encierra afinidad con la materia prima».

Sigue de acuerdo con lo antecedente la manera de actuar del semen, se rechaza pueda hacerlo por su materia, aún en aquellos casos donde su nombre es propio para nosotros, esto es, cuando hay licor seminal de naturaleza conocida como tal para Aristóteles, entonces «¿comunica sólo potencia y movimiento al cuerpo material embrionario?» Esta pregunta, meramente dialéctica, está de antemano contestada por la afirmativa en el espíritu de quien la formula: «el macho como macho, es activo, y el principio del movimiento de él proviene»; la hembra es pasiva y «si observamos el género superior en que ambos están comprendidos, siendo uno activo y motor, pasivo y movido el otro, la cosa producida proviene de ellos dos solamente en el sentido en que el lecho llega a la existencia debido al carpintero y la madera, o en el que una esfera está integrada de cera y forma. Queda evidenciado no es imprescindible que algo venga del macho, y de provenir algo, no se deduce de ello que sea eso lo que produce el embrión residiendo en él, sino sólo aquello que le infunde el moviminto y la forma...» (*Generación*, lib. I, cap. XXI).

Mas ¿cómo opera entonces y cuál potencia es la cuya? He aquí una respuesta categórica, de una manera u otra repetida en diferentes lugares: «el macho contribuye con el ánima» (lib. II, capítulo IV). El semen es mano en potencia, como la mano ya formada lo es en acto y, como ya sabemos por otro pasaje similar de Aristóteles en la *Anatomía*, «la mano o cualquier otra parte del cuerpo, no es mano ni otra parte de él en el verdadero sentido, de carecer de ánima u otro poder, aunque se le aplica el mismo nombre que a la mano que goza de vida» (*Generación*, lib. I, capítulo XIX), «no hay algo que sea rostro o carne sin vida o áni-

ma» (Ibídem, lib. II, cap. I), «como no hay parte que lo sea, de no participar de ánima, de no ser en sentido equívoco, a la manera como se dice que el ojo de un cadáver es un ojo, del mismo modo no existirá ánima en nada excepto en aquello cuya ánima sea; por tanto, es evidente que el semen encierra ánima, y que es ánima potencialmente» (Ibídem). Henos aquí, se nos dirá, en pleno animismo, y ello en buena doctrina aristotélica parece innegable, más ¿es tan firme en su fondo como corresponde a su apariencia? Cuestión es ésta que se irá desenvolviendo por sí sola en el curso de lo siguiente, por de pronto habemos de examinar dificultades que surgen de los bordes de la propia doctrina central. Si la aportación del macho es ánima pura, ¿es la de la hembra pura materia indiferenciada? Tal debiera acontecer dentro de su cumplimiento riguroso y antes habemos visto la afirmación de ser ella próxima a la materia prima.

Desgraciadamente una de las partes más débiles de toda la filosofía natural de Aristóteles es la inconsecuencia con que la materia es tratada; a ella se suma aquí otra paralela en cuanto a aquello que, según los distintos lugares, se declara respecto a la aportación del sexo femenino. Se plantea en primer lugar la cuestión del origen del alma del nuevo ser, o mejor del grado o clase de alma de que se trata, después surge otra vez el problema de la formación real de las partes del organismo. Nos encontramos ante la afirmación, verdaderamente razonable y con un indudable fondo científico, de que tanto el semen como el germen no fecundado (esto es, la aportación femenina, sea cual fuere el valor morfológico de ésta) poseen tanta vida como una planta, y, por consiguiente, ánima vegetativa: «nadie consideraría el embrión [germen] no fecundado como carente de ánima o privado de vida en todo sentido, puesto que tanto el semen como el embrión de un animal tienen en todas sus partes tanta vida como una planta...» (38). Que después se afirme ser este alma sólo potencial en ellos, es meramente o tautología o contradicción. En cualquier caso, y dejando a un lado el problema especial del «ánima intelectiva» o racional de quienes la poseen, se proclama «que la fa-

(38) ARISTÓTELES, *Generación de los Anim.*, lib. II, cap. III (entre corchetes, añadido).

cultad de toda clase de ánima parece estar relacionada con una materia diferente y más divina que lo llamado elementos...» (*Generación*, lib. II, cap. III), ello es una grave brecha en la doctrina de los sexos, pues como se ve, al menos en un grado son equivalentes, a saber, en el de la aminación de sus aportaciones respectivas, y estas ánimas implican además determinados substratos materiales para las dos y elevan por fuerza parte del contenido en la aportación de la hembra muy por alto de la materia prima. Más aún, como consecuencia de esta doble dotación anímica, ¿quién nos garantizará la procedencia exclusivamente masculina de la forma en el nuevo ser? ; si lo que es un germen no fecundado tiene ya ánima o vida, pues según Aristóteles reconoce muy agudamente la pierde, si la fecundación no llega a efectuarse, en un proceso de putrefacción, ello implica, por ende ya antes de ser fertilizado, alguna clase de organización, esto es, de forma, en sí mismo.

Continuando en esta dirección se desemboca aún en una afirmación más grave y extrema, la de admitir la posibilidad de que: «Si hay alguna especie de animal que sea hembra no habiendo macho separado de ella, es posible pueda engendrar por sí mismo sin necesidad de cópula». Ello es, en verdad, una anticipación profética de la partenogénesis, cuya admisión resulta en este lugar tanto más extraña cuanto que no va en él exigida por una concesión *de facto* ante fenómenos, pues Aristóteles mismo añade: «Hasta hoy no se ha descubierto [en] caso alguno digno de crédito...» (*Generación*, lib. II, cap. V). Con motivo de la generación de los ovíparos parece buscarse, en cambio, una solución conciliatoria: «En los huevos hueros de las aves obsérvase también esta distinción de colorido [la de la clara y la yema], por contener lo que producirá cada una de las dos partes: aquello de que proviene el principio de vida y lo que proporciona el alimento; lo que ocurre es que tanto una cosa como otra son imperfectas y requieren además la influencia del macho...», para añadir a seguido: «Lo único que hace el semen del macho es darles forma», lo que supone un retorno equívoco a la teoría general.

Ello no puede soslayar, sin embargo, las discrepancias con algunas partes básicas de aquélla, en donde Aristóteles se opone precisamente a toda aportación de la hembra distinta a la de una

materia informe e indiferenciada (al menos desde el punto de vista biológico de la generación), apoyándose en el poderoso argumento de que entonces el nuevo individuo recibirá dos formas en lugar de una (39). Es cierto que la objección va dirigida a quienes suponen la doble producción de semen por el macho y por la hembra «en todas las partes del cuerpo de ambos», pero ella se vuelve lo mismo contra su formulador si admitimos la existencia precopular de dos almas vegetativas, en la aportación masculina una y en la femenina otra. Quizá por ello el Estagirita en otro lugar trata de obviar la dificultad, asignando al macho ser quien «perfecciona la obra de la generación, porque él es quien infunde el ánima sensitiva, ya mediante el semen o sin él» (*Generación*, lib. II, capítulo V); legítimamente podríamos inferir de aquí que la doctrina general ha sido modificada en el curso de la obra en el sentido de ser el alma sensitiva y no otra la constituyente del primer término de la ecuación *alma* = *forma*, mas esta pretensión aristotélica resultaría también inadmisible si consideramos tener, según las mismas concepciones fundamentales de su autor, las semillas ánima puramente vegetativa, pese a lo cual las plantas tienen forma, desenvuelta a partir de ella y son tan legítimamente *formas* cómo los animales.

En el dédalo de proposiciones contrapuestas (y a pesar de todo ¡cuántas ideas sugeridoras hay bajo ellas!) del mismo modo que se admite la existencia de machos capaces de engendrar sin necesidad de semen y la posibilidad de la de hembras engendradoras en sí mismas, se acaba por descender al macho de su categoría superior y «más divina», como principio determinador de la forma, a la que un agente en cierto modo complementario, pues sin él «la hembra no está capacitada para engendrar por sí sola perfectamente», sin otra razón para afirmar esto último que la pura *de facto* de que, de otro modo, «la existencia del macho sería inútil y la Naturaleza nada crea en vano» (*Generación*, lib. II, cap. V). Ello supone, en cuanto a la existencia del sexo masculino, antes

(39) Este es el sentido de la doctrina contenida en el cap. XVIII del lib. I de la *Generación*, donde incluso se declara: «si el semen se origina en todas las partes del cuerpo de ambos genitores, el resultado final sería la producción de dos animales...»

tomado como el *principio* más poderoso de la generación, un retorno al de finalidad, para justificar su presencia, mucho más legítimo, en cuanto significa un *ignoramus* del observador, de lo que pueda serlo su argumentación *a priori* para darlo como representante de la forma frente a la materia.

Con lo dicho nos basta para formar un juicio acerca de lo que *causa eficiente* puede significar dentro de la teoría de la generación biológica en el fundador de la escuela peripatética, por lo menos en cuanto tal teoría pueda ser reducida a la aún más general y medular para el aristotelismo de la materia y la forma. Podemos insistir aún en preguntarnos qué era entonces aquello determinante de su empeño en destacarla como algo especial, como una clase distinta de causalidad, dentro de este tratado. Cuando se trata de averiguar de qué modo «una cosa viene de otra» (y por ende, y de algún modo, la manera de operar de la causa generadora) se formulan varios ejemplos o casos de este proceso: en uno de sus sentidos, se dice: la noche viene del día; en otro el lecho de la madera; en un tercero el sano del enfermo; en el primer caso, como vemos, hay mera sucesión; en el segundo, algo preexistente, la madera, a la que tan sólo ha de darse forma; en el último se pasa de un contrario a otro, lo que exige (según la teoría del tercer principio, o del sujeto ya examinada antes) un sujeto que sufra este cambio, en virtud del cual «llegue a ser cosa nueva» (*Generación*, lib. I, cap. XVIII). Naturalmente nosotros podemos eliminar la primera sucesión (noche-día) que no implica de por sí causalidad; haremos lo mismo, y por la misma razón con la tercera, quedándonos, una vez más en la segunda (la causa de conversión de la madera en lecho) la eficiente reducida a la formal (40). En este mismo capítulo se señala que algunas veces la causa eficiente reside en las cosas mismas», y otras es exterior (como ocurre en el único ejemplo válido). En otro lugar se acentúa este mismo carácter de la causa eficiente; ello lo es no en cuanto a poseer una naturaleza especial y distinta de las otras causas, sino sólo en cuanto a que precede y es distinta al individuo engendrado, en este sentido es «el principio del movimiento», la

(40) Aristóteles añade un cuarto caso o ejemplo, sin interés para nuestra investigación, por referirse a la esfera moral.

cosa «que produce ha de existir previamente, como el maestro antes que el discípulo» (*Generación*, lib. II, cap. VI); con este significado se ha repetido en varios lugares también el obvio ejemplo de que el hombre procede del hombre (específicamente), o lo que es lo mismo, que una forma específica individualizada procede de otro individuo de la misma especie, al menos hasta donde podemos hallar una *especificidad legítima* (y en este enunciado lo es) en Aristóteles. Esta versión de la eficiencia sólo se somete a prueba cuando aparece la posibilidad de reducir «a necesidad todas las operaciones de la Naturaleza». Es cierto que Aristóteles recuerda tal teoría de Demócrito exclusivamente para rechazarla, mas tras ella se filtran causas cuya característica es la «de ser instrumentos motores y eficientes, así como materiales».

7. La necesidad en la naturaleza viviente

Ha llegado con ello el momento de examinar el valor de la «necesidad» dentro de la filosofía de la naturaleza viviente para Aristóteles. Anticipemos su conclusión, firme en cuanto es posible, al ser mantenida o alcanzada al final de la última de sus obras capitales del ciclo biológico (*Generación*, lib. IV, cap. VIII) de que «Demócrito descuida la causa final, reduciendo a necesidad todas las operaciones de la naturaleza. No deja de ser cierto que son necesarias, pero existen debido a causa final y motivo de lo preferible y mejor en cada caso». Examinar de qué manera depende de la materia y en cuál de aquellas causas motoras y eficientes, no recusadas en el párrafo anterior, aun cuando se las suponga subordinadas a la final, sería algo del mayor interés, pero nos tememos quede tan oscuro y difuminado dentro de la filosofía aristotélica como lo que la misma materia queda. El fondo de su doctrina parece considerar a ésta siempre en su base como una sustancia que es un mero receptáculo sin atributos, por imposible que ello nos parezca, pero en otros lugares se nos dice que cada forma exige su materia, e incluso, como ya vimos, que cada clase de alma va ligada a una materia más fina en cuanto su naturaleza es más divina; estas últimas clases de materia son, sin duda, más sutiles que el fuego mismo, ¿hasta dónde llega,

entonces, la desmaterialización de esta materia y hasta dónde se diferencia por la sola combinación de sus elementos, que ya no pueden ser siquiera los cuatro de Empédocles?, y ¿hasta dónde, entonces, podemos pensar, como antes en el caso concreto de la hembra, que esta materia, ni informe por necesidad, ni desprovista de atributos es ajena a la forma, que en ella se genera, tanto en el mundo orgánico como en el inorgánico? Es cierto que el universo aristotélico adquiere así una fluidez, deja un margen posible a la continuidad, un escape entre el ser y el devenir, entre lo material y lo espiritual, que acaso lo abren a la intuición; ello implica, sin embargo, la visión oscura de algo que no está completo ni maduro, que no es científicamente definible, frente a lo que una filosofía acabada pretendería, que no se puede plasmar en formas lógicas sin incurrir en contradicciones.

Quizás el autor no llegó a advertir hasta dónde aquellas imágenes suyas, tan claras en muchos temas particulares y determinados como una constelación de estrellas fijas se desflecaban en sus bordes y en su centro en nebulosas gigantescas, donde apenas unos puntos de luz naciente podían servir de hitos para la construcción de un sistema, pero rara vez de una ciencia. Para manejarlos resultaba inútil, cuando no peligroso, el artefacto de una lógica precisa; no se puede imponer forma científica, y, aún menos, racional, a todo conocimiento cuando no ha llegado a madurez suficiente.

Que la necesidad pueda conducir en ocasiones a resultados de acuerdo con la finalidad orgánica, es perfectamente aceptable en principio, tanto si aquella finalidad es alcanzada mediante una ley previa, vigente para casos ya conocidos, como si es producida, según Aristóteles ha señalado en otro sitio y para ciertos casos, como resultado del azar (al menos no serán biólogos modernos partidarios de la preadaptación y otras teorías semejantes los que puedan impugnar sobre este punto al Estagirita). Ello es en algún modo una concesión, aunque con muchas restricciones, a determinados puntos de vista de Empédocles y Demócrito.

Ya en la *Anatomía* ha esbozado estas cuestiones, con las cuales cierra después la *Generación*. En las producciones de la naturaleza, la necesidad, dice, no tiene siempre el mismo significado para todas: hay *necesidad absoluta* en los fenómenos eternos

(esto es, *ley*, que por sí misma no excluye la finalidad) y sólo *necesidad hipotética* en lo generado por la naturaleza.

Necesidad es la pérdida de los cuernos en los ciervos, sólos animales con ellos macizos «la pérdida es cosa realmente necesaria» (*Anatomía*, lib. III, cap. I); necesidad es el desarrollo del mesenterio, «porque siempre que el sólido y el líquido están mezclados y se calientan, su superficie adquiere carácter membranoso y parecido a la piel» (Ibídem, lib. IV, cap. III); la necesidad ha formado, o forma cada vez, el ala de un insecto que «es una membrana parecida a la piel que se despega necesariamente de la superficie del cuerpo, debido a su sequedad al enfriarse la sustancia carnosa». (Ibídem, cap. VI). Hay aquí una verdadera mecánica del desarrollo, lo de menos para el caso es que esté asentado sobre bases inciertas y arbitrarias, en las que juegan la humedad y la sequedad, lo fluído y lo térreo, la acción puramente física del calor, que tanto papel tiene por otra parte en los fenómenos de la nutrición, los que suponen una asimilación, inclusive, (cuya idea estaba aún forzosamente muy lejos) dentro de la obra aristotélica.

Aun en las mismas objeciones a Demócrito acerca de los dientes, su papel y la sucesión de las denticiones, las explicaciones dadas acerca de la formación de los incisivos, por ejemplo, podría ser comprendida dentro de lo habitualmente considerado como mecánico (*Generación*, lib. V, cap. VIII). Parecida resonancia puede tener para la mayoría de los lectores de hoy, la referencia o comparación hecha con las máquinas: «Es posible, pues, que una cosa mueva a otra y ésta a una tercera, que ocurra en realidad lo que observamos en las máquinas automáticas...» «Así como en estas máquinas automáticas es la fuerza externa la que pone en movimiento sus partes en cierto sentido, no poniéndose en contacto con ninguna parte momentáneamente, sino por haber tocado una de ellas con antelación, así aquello de que proviene el semen... inicia el movimiento en el embrión...» (*Generación*, lib. II, capítulo I), no tendrá el mismo eco en los que no olvidamos, con Von Ueskull, que las máquinas son en cierto modo organismos y son fabricadas por organismos. Aún más aguda y más próxima a nuestras concepciones morfogenéticas es aquella donde se asimila la acción del macho en cuanto aportación «de la forma y causa eficiente» y la de la hembra con la de la materia, a lo ocurrente

«en la coagulación de la leche; en ella ésta es la materia, mientras el jugo de la higuera o el cuajo es lo que contiene el principio que coagula; así obra la secreción del macho...» (*Generación*, lib. I, cap. XX).

Por cima de todos estos ejemplos e imágenes, Aristóteles sostiene su convicción de la supremacía de la causa final, frente a Demócrito; no dejan de ser ciertas las operaciones mencionadas por éste, pero, como se dijo, «existen debido a causa final y motivo de lo preferible y mejor en cada caso». La materia, las causas motoras y eficientes son meramente subordinadas. Lo mismo se sostenía ya en la *Anatomía*; para hacer una cosa son precisos materiales y una serie de movimientos ordenadores (que implican la causa o causas eficientes), «hasta llegar al fin o resultado final» (*Anatoma*, lib. I, cap. I). En definitiva, la afirmación de la eficiencia no va más allá de postular que «todas las cosas vienen de algo en el sentido de ser [su] causa eficiente» (*Generación*, lib. I, cap. XVIII).

Es ahora cuando resalta claramente que Aristóteles ha empleado la expresión causa eficiente en dos sentidos o en dos extensiones diferentes, uno para abarcar todos los procesos determinantes de la generación o del cambio, que es el mantenido a lo largo de su teoría de la reproducción, es en éste en el que la comparación «con la obra de arte» producida por el alfarero, el carpintero o el constructor, adquiere su valor decisivo, que es el de la realización plena y completa de una forma, y en nada separable de la forma como causa; el otro, mucho más restringido, «es el de las causas eficientes y motoras», que unidas a la materia pueden desencadenar determinados procesos parciales. No obstante ¿hasta dónde se puede juzgar *a priori* acerca de los límites y extensión de éstos, descartado el hecho de que conduzcan a la finalidad? Ningún camino quedaba, de este modo, cerrado a la investigación.

Está claro, sin embargo, que el conjunto de tales acciones inorgánicas no basta para el Estagirita: «es preciso que la Naturaleza efectúe la mayor parte de sus operaciones sirviéndose del espíritu como instrumento», no es «la necesidad la única causa» (*Generación*, lib. V, cap. VII). La causalidad eficiente en su total desarrollo contiene aquí, por tanto, causas motoras inorgánicas,

a la par que la acción predominante del espíritu, «la Naturaleza emplea el espíritu en la producción de las cosas vivientes».

Ya habemos visto que en las líneas generales de la doctrina espíritu vale, como en nuestro lenguaje habitual, por alma; más estrictamente después se refiere a alguna de las clases o grados de ánima. Es indudable también que en el más elevado de la humana, Aristóteles llegó a aquella magnífica concepción tan soberbiamente dibujada por Brentano.

Pero al lado de todo ello hallamos una pintura elemental del espíritu en el tratado de la *Generación*, cuando se nos dice: «el semen es compuesto de espíritu y agua; el primero es aire cálido». La versión animista oscila aquí hacia una dirección que puede resultar muy diferente; nunca se insistirá bastante acerca del interés que en la biología aristotélica muestra la consideración del calor como única energía física conocida; también aquí podemos pasar de concepciones que en nada se apartan ya de las vulgares, ya de las científicas, de nuestro tiempo, a otras que con arreglo a la terminología vigente denominaríamos vitalistas y a varias de naturaleza equívoca. Allí donde la visión aristotélica sobre este particular parece ser más acabada y perfecta, se expresa de este modo: lo que hace productivo al semen es el «calor vital, que no es fuego ni fuerza de esta índole, sino el espíritu contenido en el semen y espumoso, y el principio natural del espíritu, análogo al elemento sideral» (*Generación*, lib. II, cap. III).

Una amplia brecha se abriría con facilidad en este vitalismo, con repercusión en su esfera animista, con la simple comprobación de que el calor sideral no entrañaba algo diferente al calor del fuego, y era tan incapaz de engendrar por sí como el provinente de otro manantial; eran necesarios, no obstante, para ello, medios de observación sólo asequibles en el curso de los siglos. No está claro tampoco (a ello deben contribuir verosímilmente, defectos de transición en los textos), hasta dónde este calor vital es diferente del espíritu mismo.

No es fácil admitir que pueda subsistir espíritu en los residuos animales, ni menos ser equivalente a ninguna clase de alma, no subsistiendo en ellos, como no subsiste, ninguna clase de animación o de vida. Y, sin embargo, Aristóteles no parece advertir

tales dificultades al tratar de la generación de los testáceos (*Generación*, lib. III, cap. XV), mejillones y bucinos se pueden producir a expensas del residuo superfluo de alguno de ellos; así vemos en los primeros «cómo los grandes están rodeados siempre de pequeños»; la conservación de la especie en tal caso es explicada de este modo: «es lógico que cada uno de ellos tenga algún residuo superfluo adherido a él a partir del original, y por esto que de cada individuo surja alguna prolongación. Además, como el alimento y su residuo posee parecida potencia, es probable que el producto de los testáceos que frezan sea semejante a la formación original, siendo por esto natural se produzca un nuevo ser de la misma especie»; la reproducción y la conservación de la forma, a través de ella aparecen así como un mero y curioso resultado de la nutrición para estos casos. Pero la teoría alcanza su vértice en esta dirección al tratar de aquéllos que «generan espontáneamente» y a expensas de residuos o productos de otros de su especie: «todo se origina en la concocción». «Los animales y los vegetales se originan en la tierra y en el líquido; por que en la tierra hay agua, y en el agua aire, y el calor vital reside en el aire en todas las cosas; de manera que en un sentido todo está repleto de espíritu.» El animismo aristotélico parece haberse trocado aquí, cuando menos, en el hylozoísmo fundamental embebido en la base de la filosofía griega de la naturaleza.

Una vez más se observa la dificultad de aplicar a concepciones más antiguas aquellos juicios y separaciones tajantes que se van trazando en el curso del tiempo y del pensamiento, siendo así que en ellas elementos distintos pueden estar mezclados aún y ofrecer su conjunto una significación diferente o confusa.

Aun cuando admitamos en el pensamiento aristotélico una dirección preponderante y la hagamos incluso coincidir con la interpretación habitual de su doctrina, es lo cierto que ella no borra ni anula otras direcciones que para un investigador ulterior deben aparecer no sólo como opuestas, sino como contradictorias. Ya habemos dicho que acaso ante un flujo mental más intuitivo que lógico pudieron disimular u ocultar esa incompatibilidad, a la manera que quien sólo conoce la luz blanca, nada sabe de los hilos de colores diferentes que de ella puede separar el prisma, ni distingue en su seno la oposición que solemos poner entre el verde

y el rojo en nuestras convenciones, o entre el rojo y el violado en la alineación espectral.

8. Desarrollo, forma y herencia

No podemos detenernos aquí en el examen de estos temas, que tantas facetas interesantes ofrecen al través del tratado de la *Generación*, y de ello nos dispensa el haber sido seguramente examinados con mayor cuidado, por los científicos, que otros puntos de la biología aristotélica.

Convendrá, sin embargo, insistir en primer lugar acerca de que en el desarrollo de toda su doctrina y del mismo modo que habemos visto le preocupa el papel relativo del macho y de la hembra en la formación del germen y en su desarrollo (y volveremos a ver la misma preocupación en lo tocante a la herencia) trata también de armonizar dos puntos de vista no incompatibles entre sí en la realidad, pero en más o menos abierta pugna en su mente: por una parte, el de la acción masculina como causa eficiente venida de fuera; por otra, el desarrollo del germen como entidad plenamente autónoma: «Es extremadamente difícil comprender la manera como se forma la planta de la semilla o el animal del semen» (*Generación*, lib. II, cap. I) dice. En realidad, ello dentro de una doctrina meramente animista, no debería ofrecer dificultad alguna; el espíritu, el ánima de uno u otro grado, obraría como el artífice *conforme a plan* (para utilizar la expresión habitual de Von Uexkull), en virtud de alguna idea o representación mnemónica compleja que como tal espíritu o alma pudiera albergar en su retentiva; el obstáculo puede residir tan sólo en su modo de operar sobre la materia, mas ya habemos visto cómo de alguna manera puede poner a su servicio causas eficientes y motoras como instrumentos que obran por necesidad. Si Aristóteles ve dificultades, a pesar de todo, tiene que ser, sin duda, por no hallarse plenamente satisfecho con su hipótesis, y de aquellas la principal es la de la propagación del movimiento radicante en el progenitor masculino al embrión.

Es en esta situación cuando aparece aquella famosa comparación con la transmisión del movimiento en las máquinas automá-

ticas en otro lugar aludida. La imagen parece significar en este sitio que el progenitor propaga su movimiento al semen y éste lo hace al embrión. De aquí una diferencia entre el modo de obrar el semen, en otros párrafos comparado al artífice que impone una forma a la materia: «el movimiento de la Naturaleza existe en el producto mismo, proviniendo de otra naturaleza que encierra la forma actualmente» (*Generación*, lib. II, cap. I), en tanto «el arte es el punto inicial y forma del producto que existe en otra cosa». En cuanto a lo que el ánima significa en esta transmisión, toda parte viva contiene ánima, y siéndolo el semen, es evidente que «encierra ánima», y además «es ánima potencialmente» (Ibídem). Surge luego uno de los tránsitos oscuros de la generación, ¿cómo se actualiza esta potencia?, no hay en el texto sino esta contestación: «no es parte alguna lo que causa que el ánima llegue a existir, sino la primera causa motriz externa». «Porque nada se genera por sí mismo, aunque cuando ha llegado a ser, se desarrolla por sí a partir de aquel momento», y se añade: «siempre que una cosa se produce tiene que desarrollarse». Por tanto, es producida por otra cosa de la misma naturaleza; por ejemplo, el hombre por el hombre, pero se desarrolla por sí mismo» (Ibídem).

Es fácil la tentación de interpretar esta sucesión de imágenes como la transmisión del movimiento mismo en una forma puramente mecánica. En cualquier caso el agente masculino contenido en el semen (ánima o «principio anímico» como es llamado otras veces) es presentado aquí bajo la versión de un sistema de movimientos, inductor en el interior del germen no fecundado de la producción y desarrollo de otro sistema de movimientos semejante, algo así como un diapasón que al vibrar determinara la vibración de un segundo diapasón, pero no se olvide que tal consonación exigiría la previa formación de éste, siendo así que aquí, en buena doctrina, no habría aún forma ni organización alguna, sino que ella resultaría inducida por la vibración misma. Tal resultado sólo en sentido muy amplio, sería compatible con la afirmación de que el ánima vegetativa, o la sensitiva, o las dos, proceden del macho, siendo incomprensible que de adoptarse este modo de explicación no se haya mantenido desde el principio y todo a lo largo de la obra.

En cualquier caso, sin embargo, una vez verificada la fecunda-

ción y transmitido con ella «el principio del movimiento» o el «principio anímico» que deberán ser equivalentes, o los dos, si a pesar de lo dicho no queremos admitir su equivalencia, parece no ser precisa una búsqueda de nuevas causas motrices para la ontogénesis, aun cuando ella misma fuera descrita y sus procesos parciales dados a conocer hasta donde resultaran asequibles a la investigación.

Aristóteles no se conforma con ello. Lo desarrollado por sí mismo parte de algo que lo desarrolla; si ese algo es una parte sola «esa será la primera que gozará de existencia». Henos aquí a la puerta de una morfogénesis. El Estagirita parece proceder en este lugar bajo la presión dialéctica de sus antecesores, partidarios de teorías particulistas, en las que partes preformadas por las distintas porciones de uno de los progenitores o de los dos, en una verdadera pangénesis, serían acumuladas en el nuevo germen. Aristóteles reconoce el valor de esta *teoría de las partículas*, principalmente en cuanto puede explicar dos extremos: 1.°, que si la causa de la semejanza de la prole a un progenitor «es que el semen proviene de la totalidad del cuerpo, también las partes se parecerán, por provenir de cada una de ellas en los generadores»; 2.°, si «hay algo primitivo de lo que surge el todo, ocurre otro tanto respecto de cada una de las partes» y «no está fuera de razón pensar» por ello que «si el semen o la semilla es la causa del todo, cada una de las partes tendrá una simiente que le es peculiar» (*Generación*, libro I, cap. XVII), pero la refuta en el capítulo siguiente: 1.°, porque hay semejanza con los caracteres de partes de donde nada puede provenir (el cabello, la uñas, etc.), en las plantas la hay en el pericarpio, a pesar de que nada de él puede pasar a las semillas; 2.°, por hallar dificultades en que puedan proceder de las partes homogéneas, o de las heterogéneas, o de ambas a la vez; 3.°, en que no ve cómo estas partes separadas pueden vivir; 4.°, porque hay incompatibilidad entre aquellas que representan el sexo del macho y las representantes del sexo de la hembra; 5.°, porque la hembra no engendra por sí, y sin embargo si ella produjera todas y cada una de las partículas correspondientes a las distintas partes del organismo, ellas deberían juntarse en el útero, y 6.°, y seguramente argumento principal, porque de este modo deberían formarse dos animales (Ibídem, cap. XVIII).

Recusa la explicación, buscada por algunos, de una especie de *lucha por la existencia* o competencia vital entre las partes semejantes, y añade todavía una nueva razón de importancia: «¿cómo han podido compartirse las partes superiores, las inferiores, la derecha, la izquierda, la anterior y la posterior?» (Ibídem); esto es, sin duda, falta un principio director u organizador que introduzca la armonía y el orden que las partes separadas considera incapaces de adquirir por sí solas. Parece, por otro lado, reputar imposible que tales partes conserven todas las cualidades o facultades de las porciones de donde proceden, y formula sobre esta base una objección: «lo que proviene de una parte cualquiera, como la sangre de la sangre o la carne de la carne no sería idéntico a dicha parte», a la que sigue otra muy aguda «los brotes cortados de un vegetal producen semilla», por tanto la semilla no proviene de todo el vegetal; falta sin embargo concretar cómo y cuándo esta observación ha sido hecha.

Más adelante veremos, sin embargo, cómo para explicar la herencia, Aristóteles mismo recae en cierto modo en la teoría de las partículas, en tanto esto llega la nueva pieza que él intercala aquí (innecesaria para su teoría básica, pues ésta —verdadera o errónea— de ser consecuente consigo misma, llevaba dentro de sí todos los elementos necesarios para explicar la ontogénesis), no puede tener allí otro objeto que el de oponer a sus partidarios una antítesis: nada hay preformado, mas a partir del momento en que el germen tiene capacidad (o potencia) para desarrollarse por sí mismo, se forma en él una primera parte que actúa a modo (diríamos hoy) de centro organizador.

Queda con ello esbozada una concepción de la epigénesis, que en el reino de la biología positiva ha sido considerada como un triunfo histórico; Aristóteles se apoya en la observación, ya que en el embrión las distintas partes no surgen al mismo tiempo: «lo evidencian claramente los sentidos, porque algunas de las partes pueden verse distintamente en el embrión, mientras otras no se descubren en él; es palmario que si no se ven no es a causa de su diminuto tamaño, porque el pulmón es de mayor volumen que el corazón, y no obstante aparece después que éste en el desarrollo original» (Ibídem). Toda esta doctrina parcial del desarrollo es evidentemente de una gran agudeza y de un extraordinario atrevi-

miento; desgraciadamente, a nuestro modo de ver, pugna con el conjunto de la teoría general sin parecer advertirlo, y aun con consideraciones particulares hechas antes de ella y que no vemos sean salvadas en ninguna manera: «si un órgano formase otro, la forma y carácter del formado existiría en el formante, por ejemplo, la foma del hígado en el corazón» (Ibídem), y por otro lado, como ha señalado el propio Estagirita en la referida discusión, la precedencia por sí sola no significa causa, cabe que un órgano sea anterior a otro en su formación, sin ser por eso causa directa de aquél.

Además la doctrina epigenética en cuanto a su fundamento originario en una acción eficiente del macho y un desarrollo autónomo a partir del momento en que el germen tiene capacidad autoreguladora (¿a contar de cuándo se puede admitir la existencia de ésta? es evidente que a la letra sería desde la formación del corazón, mas si nada del semen se ha transmitido al embrión sino la iniciación del movimiento mismo, ella tiene que ser necesariamente anterior y a partir de la recepción de este choque o impulso, y si algo diferente a esto fuera realmente transmitido debe ello desaparecer y morir al entrar el corazón en función, de acuerdo con ideas que se exponen en este mismo capítulo) es algo que queda encerrado en este capítulo, pero presenta graves incongruencias con uno de los siguientes, en tal lugar la hembra vuelve a contribuir a la formación del germen con una secreción que contiene en sí todas las partes en potencia, aunque ninguna en acto, conteniendo asimismo las que diferencian la hembra del macho» (*Generación*, lib. II, cap. III), ello aparte del choque con la facultad o principio masculino tan reiteradamente invocada, tiene la consecuencia inmediata de inutilizar la versión del organizador; éste sería simplemente anterior en el tiempo, pero nada nuevo crearía por sí, ni el germen mismo resultaría un producto autónomo si lo que antes parecía haberse sustraído a la acción anímica y formal del macho lo concedemos ahora a la potencialidad de la hembra. La potencialidad no será una manera de preformación en el sentido de una reproducción previa y material de las partes, pero anticipa ya la formación en cierto modo y sólo necesita del impulso del macho para desenvolverse en acto ella misma; en otros términos, dentro de tal supuesto el germen estaría sometido a la

regulación de la hembra, y no a una autoregulación. Por otro lado, el principio masculino aquí deja otra vez de ser un mero impulso que desde el exterior provoca el movimiento propio del embrión, para convertirse de nuevo en algo que se infunde. «el menstruo es semen, más no puro, que está falto de una sola cosa: el principio anímico. A esto se debe que cuando un animal produce un huevo huero, éste contiene potencialmente las partes de ambos sexos, careciendo del principio en cuestión, por lo cual no se desarrolla originando un ser, por que dicho principio es infundido por el semen del macho» (*Generación*, lib. II, cap. III). La imagen de las máquinas automáticas pierde con ello todo su valor, porque en aquélla, nada de una máquina motora penetra en otra o es cedido a otra para ponerla en marcha.

Ahora bien, sean cuales fueren las cuasas del desarrollo, la constitución real del germen y su entidad reguladora, Aristóteles hace a continuación una atrevida pintura de la morfogénesis: «Las sustancias líquidas corpóreas se rodean de cierta envoltura al calentarse, como la capa sólida que se forma sobre los alimentos sólidos cuando se enfrían. Todos los cuerpos se pegan por materia glutinosa; a medida que el embrión se desarrolla y aumenta en volumen adquiere esta cualidad por la sustancia muscular que une las partes de los animales, siendo verdadero músculo en unos, algo análogo en otros. A esta misma especie pertenece también la piel, las venas, las membranas, y cosas de índole semejante, que difieren por ser más o menos gelatinosas y en general por su exceso o deficiencia» (Ibídem).

En cualquier caso, y aparte de sus incongruencias internas y de su incompatibilidad con teorías aristotélicas más generales, ésta podría haber servido para explicar la ontogenia, mas no la herencia. Este desdoblamiento metodológico entre fenómenos que en realidad son uno sólo se ha dado, como todos sabemos, en la ciencia moderna y aún de hecho, y a pesar de esfuerzos tan valiosos como los de C. D. Darlington y K. Mather, en gran parte los embriólogos siguen trabajando por un lado y los genetistas por otro. La razón de esta dualidad parece bien visible: la ontogenia comprendida en aquella forma es simplemente un desarrollo general dentro de un tipo, una clase, u otro género superior, la herencia en el estilo más concreto en que tradicionalmente se la considera,

y aún actualmente, lo es de caracteres que afectan a grupos menores, frecuentemente infraespecíficos; ello permite una disociación entre dos temas que realmente deberán reducirse a uno solo. Nosotros aun cuando de hecho mantengamos una separación formal y heurística más o menos profunda entre ellos, podemos darnos cuenta de que, en el fondo, es circunstancial y convencional, no en el sentido de ser totalmente ficticia, sino en el de resultar conveniente hacer más tajante su separación de nuestra manera habitual de repartir los problemas y los conocimientos dentro de las ramas y las técnicas de las ciencias particulares; no podemos razonablemente exigir una visión igual en Aristóteles y en sus contemporáneos.

Aún cabe hacer una reflexión más general sobre lo tratado: la posibilidad de construir, confirmando lo ya apuntado antes, una versión mecanicista cuando menos sobre las nociones hipotéticas o reales aportadas por Aristóteles; bastaría para ello en una de sus ecuaciones implícitas o explícitamente repetidas, ánima = vida, tomar el segundo miembro, no en sentido activo que dentro del vitalismo puede implicar, sino en el de resultante de otros agentes que los bióloogs modernos le asignan. Puede rechazarse que ello corresponda a una interpretación fiel del pensamiento aristotélico, pero no que la crítica ajena pueda unir estos y otros fragmentos para ver hasta dónde es posible construir con ellos un armazón armónico. Los detractores del Estagirita en el Renacimiento hubieran hecho mejor intentando construcciones de esta naturaleza que rechazando en bloque la obra aristotélica.

Pasemos ahora a estudiar sus hipótesis y teorías acerca de la herencia en aquella medida en que por motivos metódicos o históricos sean separables de las antecedentes. Habemos visto con anterioridad hasta dónde en sus expresiones más repetidas y dominantes la determinación de la forma, y por tanto la herencia a través de su manifestación en los caracteres formados, se vinculaba a la actividad exclusiva del macho; habemos visto también hasta dónde en ciertos lugares se filtraban, sin embargo, ideas contradictorias, afectando gravemente a la doctrina de vincular en el principio femenino la materia y en el masculino la forma. No menos importante es otra observación que se puede hacer aquí sobre la aplicación de la teoría de la materia y la forma a la gene-

ración de los animales, aun cuando en su origen ésta, más particular, hubiera servido de piedra angular y de modelo para la construcción de aquélla. Aristóteles ha debido advertir la existencia de una diferencia real entre su proceso y el descrito en la *Física* como norma; allí entre los dos principios materia y forma hay un tercero (principio no en el sentido amplio y cardinal de aquéllos, sino sólo en que su presencia es necesaria para la iniciación del proceso) que es el «sujeto» del cambio; a la transformación productora de una cosa es menester que preceda la existencia de otra cosa, que es la cambiada en ella. Pero en la generación animal las cosas pasan muy de otro modo; ninguno de los progenitores es cambiado en el nuevo ser, ni pierde por necesidad al engendrarlo su configuración y su individualidad. Si antes habemos visto proyectarse esta dificultad en el origen y naturaleza del germen y los procesos iniciales y más generales del desarrollo, aquí la vamos a ver reforzada al examinar su actualización total y su término en el modelado completo donde contemplamos los resultados de la herencia.

Como en otras fases de su investigación genética, Aristoteles comienza en éste por aplicar tajantemente los principios de su doctrina general para modificarla después ante las objeciones implícitas en la contemplación de la realidad, conducentes a la desnaturalización completa de lo hipotético y general que se había preconcebido en la teoría, en aras de lo particular y efectivo.

Según las bases postuladas al principio y nunca bastante repetidas para hacer ostensibles sus modificaciones y contradicciones, toda la forma, toda la herencia en definitiva, ha de ser recibida de la aportación por línea masculina. Ella se traducirá en movimientos que reproducirán (por encima de toda la discusión de causa y vía de su transmisión, antes examinadas) los movimientos que en su día dieron lugar a la constitución del progenitor macho. Ha de reconocerse, a pesar de todo, que ya al principio del capítulo III, del libro IV de la *Generación*, donde la teoría hereditaria es especialmente desenvuelta, después de reconocerse los hechos obvios de la herencia, se postula la ley general de semejanza de los descendientes a los ascendientes, de esta manera: «Los hijos parécense a sus genitores antes que a sus

antepasados remotos, semejándose a estos últimos antes que a un individuo cualquiera; mas enunciada esta fórmula, pasa a renovarse la posición inicial aristotélica, asegurando que el macho imprime su carácter individual, salvo en aquello en que es deficiente «el movimiento infundido».

Se heredan los caracteres del padre, salvo en aquello en que es *deficiente*: «En este aspecto hay características del padre que le atañen más de cerca, siendo otras más remotas considerado simplemente como genitor, no en lo tocante a sus cualidades accidentales...», sigue una breve, pero magistral clasificación de tales caracteres: «En la generación entran en juego igualmente el individuo y la clase, predominando el individuo por ser la única existencia real» (Ibídem).

Como antes se dice: «El primer alejamiento del tipo es aquel en que el vástago resulta hembra en vez de ser varón»; esto es necesario «porque la clase de animales en que distinguimos sexos debe perpetuarse», siendo la explicación no ser a veces «posible que el macho prevalezca sobre la hembra en la mezcla de los dos elementos, ya debido a juventud excesiva o edad avanzada o alguna otra causa de esta índole» (Ibídem).

La herencia se extiende a todos los antepasados de la línea masculina, «los movimientos eficientes que residen en el semen provienen de las fuerzas de todas esas existencias, potencialmente de antepasados remotos, originándose, no obstante, en mayor grado y más de cerca en el individuo...» (Ibídem).

Aristóteles no puede negarse aquí al reconocimiento de la herencia bilateral (a pesar de hallarse en pugna con su tesis principal) y pretende conciliar la teoría de los dos principios o de la materia y la forma con los hechos mediante una hipótesis ingeniosa: «lo que no prevalece en la generación debe variar y convertirse en su opuesto, y, de decidirse, decídese en el movimiento que les es más afín y próximo, si lo es menos, en el que está más próximo, si más, en el más alejado. Y, para terminar, si los movimientos están muy confundidos unos con otros, no hay parecido con ninguno de la familia o parentela, sino que el único carácter que se conserva es el común a la raza, es decir, el de ser humano» (Ibídem). De la materia y la forma como contrarios, se ha pasado al juego de los contrarios en general, «lo mismo que

padre y *madre* son opuestos como términos generales, también al padre individual es opuesto a la madre individual», esto es, lo son, término a término, cada uno de los rasgos o caracteres que los individualizan. La herencia bilateral queda así cohonestada sin reconocer, o declarar, que su existencia infringe las bases de la teoría. Es fácil comprender que la «deficiencia» total de un carácter, o, mejor, de su movimiento determinante, debe conducir a su ausencia, pero no a la aparición del «opuesto». En primer lugar no hay ningún motivo para que *azul* sea el opuesto de *negro* en el color de los ojos, cuando éstos pueden ser también verdes o grises, o el rubio al negro del pelo; esta idea de los opuestos o contrarios es una de las que vician no sólo la lógica tradicional, sino que incluso ha transmitido su influjo a nuestra genética de los primeros tiempos; no todas las alternativas tienen porque ser consideradas como contrarias; en genética la rigidez primitiva inherente a los *pares de caracteres* ha sido afortunadamente modificada por el hallazgo de los alelos múltiples, no obstante, sea por el influjo de la lógica que nos ha sido transmitida, sea por tendencia natural de nuestra mente, solemos pensar, tanto en el dominio de la ciencia como en el habitual, en términos de oposición o contrariedad que frecuentemente nos cierran el paso hacia los tránsitos y los matices. En cualquier caso, Aristóteles ha debido ver que lo «opuesto» por mera contraposición lógica o conceptual no es nada en el dominio de lo real y no puede producir nada, y por un hábil cambio dialéctico ha modificado una vez más su doctrina en el sentido de conferir a la hembra y a la línea femenina las mismas facultades que al macho, «porque el vástago varía siempre inclinándose antes a semejanza con un antepasado cercano que con el más remoto, tanto por línea paterna como materna» (Ibidem). Para el «trueque de los opuestos» se busca esta explicación: «Algunos de los movimientos existen en el semen actualmente, otros en potencia; los primeros son los del padre y tipo general, como hombre y animal, y los últimos los de la hembra y antepasados remotos», no hay ninguna, sin embargo, de cómo se ha transmitido al semen del macho esa potencia de la hembra, y menos aún, de cómo ella puede ser equivalente a lo heredado de los antepasados; ello no obsta para acatar el hecho de la bilateralidad: «de prevalecer el movimiento del genitor macho, varía

en ligera diferencia convirtiéndose en el del padre, y siguiendo orden ascendente de proximidad en el abuelo, ocurriendo esto no sólo en cuanto a la línea paterna, sino también en la materna; porque el movimiento correspondiente al genitor hembra varía también inclinándose hacia el de su madre, y, de no inclinarse hacia éste, tiende al de su abuela; otro tanto ocurre en lo referente a los parientes más lejanos» (Ibídem). Ahora ya no se trata de un trueque de contrarios, sino de una herencia plenamente bilateral, en la que la diferencia equivale, al menos en los resultados a que da lugar, a nuestra *recesividad*.

Como antes apuntábamos, la herencia toma así la forma que sobre la consideración de caracteres aislados tenía que asumir, una forma analítica; las partículas rechazadas antes se han convertido en movimientos determinantes para cada carácter, y como en el caso de las partículas, su procedencia es doble, del macho y de la hembra. No serán partículas, pero sí *factores* hereditarios de doble origen, de los cuales uno es predominante, los «opuestos» lo son ahora de la misma manera que en la generación mendeliana de los primeros tiempos, no una *presencia* masculina que en su *ausencia* da el carácter de la hembra, sino dos presencias procedentes una de cada sexo y sin predominio siquiera por el mero hecho de su procedencia. Porque es fácil ver que aun en esta última trinchera el supuesto papel masculino de portador de la forma queda batido, aun una crítica elemental de la teoría muestra que nada se opone a que muchos de los caracteres del macho, e incluso la mayoría, sean «deficientes» y queden dominados por los de la hembra, en cuyo caso podemos invertir legítimamente la posición inicial aristotélica, diciendo que es la hembra la dominante. Por otra parte, la *individualidad* de los factores, como la de las partículas, está manifiesta en esta *independencia* de los efectos que producen, no triunfan *todos* los caracteres del macho sobre los de la hembra, o viceversa, necesariamente: «Lo mismo puede aplicarse a las partes independientemente; porque es muy frecuente que algunas de ellas tiendan a parecerse al padre, y otras a la madre, asemejándose otras a más lejanos antepasados» (Ibídem). Ignoro, aún cuando supongo que por ser tan obvias no hayan pasado inadvertidas, si alguien ha visto estas coincidencias entre las ideas contenidas en este capítulo aristotélico, que como

en otros casos semejantes se desgaja y opone al resto de sus teorías, tomando la forma de una extraordinaria anticipación, y las modernas.

Teoría de las partículas y teoría de los movimientos no son incompatibles; la genética y la embriología modernas las han armonizado hasta cierto grado y punto, los *genes* son partículas, o pueden ser interpretados al menos como tales, pero su modo de obrar es en cierto modo la producción de movimientos; no se olvide por otra parte, insistamos en ello, que en la *Física* aristotélica, que no pretende ser una mecánica, sino una filosofía total de la naturaleza, el movimiento designa no sólo el cambio de lugar, sino todo cambio; no obstante, la idea de pensar en su total referencia a un esquema de movimientos en sentido estricto, sucesivos y predeterminados, espero haya de seducir a más de un pensador moderno. Aristóteles ha querido a toda costa salvar aquella predeterminación, distinguiendo en este movimiento entre lo potencial y lo actual; al parecer, según la perspectiva moderna, en la herencia todo es potencial *ab initio*; hay algo, sin embargo, que nunca se detiene en el movimiento de los vivientes, desde el impulso fecundante y las aportaciones del gameto masculino por un lado, y la elaboración morfológica del femenino, a veces de tan alto grado de diferenciación, hasta el comienzo de la vida embrionaria; ciego será quien no vea en Aristóteles algunas ráfagas luminosas cuando busca la sucesión de estos estados e inquiere el tránsito entre el impulso y el autogobierno, entre la herencia y la regulación del desarrollo.

Aquí ha construído, en definitiva, una teoría de la herencia muy acabada y madura, de acuerdo con los hechos fundamentales de la observación y aparte de los supuestos teóricos en que la doctrina de la generación se basaba; el libro V se destaca así como unidad muy separada dentro del tratado de la *Generación*, y su desarrollo debía haber provocado una revisión general de lo antes expuesto en él, al menos en aquellos puntos que ahora ofrecían con lo anteriormente dicho una incompatibilidad manifiesta.

9. La esencia y la sustancia dentro de la doctrina aristotélica de la ciencia natural

En párrafo hecho por él mismo cardinal, para el desarrollo de su biología, asegura Aristóteles que la superioridad de su método sobre el de sus predecesores estriba en que éstos «no poseían la noción de la esencia, ni ninguna definición de sustancia» (*Anatomía*, lib. I, cap. I). En lo que aquí sigue procuraremos investigar el significado de estas nociones en cuanto es susceptible de aplicación a la ciencia de la naturaleza y especialmente a la de los organismos.

Como en esta parte Aristóteles está especialmente ligado a la filosofía platónica, aunque sea para justificar su antítesis, no estará de más recordar que, según la propia versión aristotélica, para Platón existían tres géneros de sustancia: las formas, los objetos de las matemáticas, y las sustancias de las cosas sensibles (*Metafísica*, lib. VI, cap. II). En Aristóteles y dada la complejidad del tema y la multiplicidad de puntos de vista desde donde se examina, el problema se complica. Son sustancias, se nos dice, los elementos y los cuerpos compuestos por ellos, lo son también el alma y la forma, la esencia (así interpreto el cap. VIII del libro IV de la *Metaf.*) y así *sustancia* se usa en dos sentidos, el *substrato final*, que ya no se atribuye a nada más, y aquello que es una entidad independiente, como configuración o forma de cada cosa (Ibidem); yo me atrevería a interpretar esta oposición en términos de materia y de forma, también. Ello corresponde bastante bien a la concepción platónica, si de su tríada separamos la naturaleza enigmática de los números, quedándonos con las formas y las sustancias materiales.

Igualmente armoniza con lo expuesto en el libro IV, capítulo III de la misma obra; la palabra sustancia se aplica allí a cuatro cosas principales al menos: la esencia, lo universal y el género, y en cuarto lugar al «substrato, al sujeto»; este sujeto o substrato es simplemente el receptáculo de los atributos, «y se afirma en un sentido que la materia es de la naturaleza del substrato», esto es, esta clase de sustancia es la llamada en sentido

amplio e indeterminado materia ; otra es la forma, y el compuesto de ambas un tercero, dice a continuación. Sujeto puede valer, por tanto, ya para la materia, ya para la cosa concreta como sustancia compuesta de ella y de la forma, susceptible de sufrir un nuevo cambio de atributos. El párrafo completo no puede tener otro sentido que encerrar en un término lo que es sujeto del cambio, y como tal, mirado como materia y reducir los otros (cuando menos la esencia y el género), sin discernir entre ellos, a la forma. En cuanto a los sujetos que son cosas concretas, resultado de la interacción de las otras dos sustancias más generales (o de la acción de una y la pasión de otra, como ya apuntamos en otro párrafo) son proclamados en ciertos lugares como las sustancias más reales. Puede parecernos un lujo mental inútil presentar como sustancias las ya miradas antes como causas o principios. No hay, sin embargo, nada extraño en ello, puesto que la filosofía primera o metafísica es, a la vez que la filosofía de la sustancia como «filosofía del ser como tal ser», la indagadora de «los primeros principios y las causas superiores».

Aristóteles ha tratado en este grado, visto como más general y superior de la filosofía, de abarcar el ser en todas sus clases y manifestaciones posibles, buscando conceptos aplicables por igual a todas ellas. Los seres son de dos clases, como venimos viendo, los sensibles y los suprasensibles, pero se dan cuando menos en dos planos diferentes, uno existencial, donde son como realmente son, y otro mental, donde son aprehendidos ; en realidad nosotros no conocemos más que este plano puramente mental, pero en él mismo se ofrece este desdoblamiento, sea como una intuición sea en otra forma, de tal modo que referimos una parte de nuestro contenido mental a la mente misma y otra parte a algo que reside fuera de nosotros, tengamos a ello acceso por la vía de nuestros sentidos o no. Una filosofía que ambicione abarcar cuanto de común haya entre todas esas cosas reales o supuestas: un mundo eterno y un mundo cambiante, un tercer mundo puramente mental, necesitará conceptos más amplios y elásticos que aquellos suficientes para construir una ciencia de la naturaleza, de conocimiento limitado a un plano más asequible y a un asunto más limitado, menos expuesta a perderse en las confusiones, en tanto aquella filosofía primera pretende escalar las más altas cimas de

lo no conocido, para legislar desde allí sobre lo manifiesto al alcance de los sentidos.

De un modo general la materia vuelve a ser dentro de esta filosofía un mero antecedente, sea como causa o como sustancia, que puede recibir una forma. En el sentido más concreto del mundo sensible, la materia continúa siendo aquello visto ya en los apartados anteriores, desde la materia prima, mero substrato sin atributos, casi, o sin casi, un *apeiron*, hasta el conjunto y la combinación o la mezcla de los elementos, hasta el antecedente concreto de las cosas concretas (que ya son formas o pueden ser miradas como partes de ellas, pero dejan de serlo para funcionar como materia para una nueva forma). En cualquier caso lo que esta materia pueda representar dentro de las investigaciones causales aristotélicas está ya señalado brevemente en nuestros apartados anteriores, y aquí sólo nos preocupará en cuanto a su supuesta función de individualizadora.

Relegada la materia en su acepción más general a su papel pasivo, como algo inerte o indeterminado —aparte del acierto o el error de la concepción—, prácticamente a los efectos de la filosofía de la naturaleza la sustancia tiende a identificarse ya con la esencia, ya con los individuos. El problema de la esencia es el estudio de la forma, proyectada en el plano mental desde el *punto de vista* de la definición.

En las *Categorías*, sea esta obra de Aristóteles o producto de su escuela (en el primer caso creo con W. Jaeger (41) que debe ser tardía y, desde luego, muy madura), las sustancias son divididas en *primeras* y *segundas*; las primeras son las cosas individuales y concretas; las segundas, las especies y los géneros (*Categorías*, cap. III, § 6 y sigs.). Es evidente que estas sustancias segundas en sentido amplio son esencias; es evidente también que la proyección se hace en el mismo plano y de la misma manera que en la visión anterior; sustancia se opone deliberadamente a atributo, y toda la ciencia aparece dibujada, como ciencia del lenguaje, pero vista la ciencia del lenguaje como ciencia de las significaciones. Es patente que con esta perspectiva la materia como sustancia diferente y opuesta a la esencia no tiene lugar. Paradó-

(41) W. Jaeger, *Op. cit.*, pág. 60, n. 16.

jicamente es especialmente fecunda para el estudio de la materia viviente, en cuanto ella se presenta y es catalogada por sus formas.

Si dentro del mismo plano nos dirigimos ahora hacia el pensamiento platónico, es indudable para nosotros que estas sustancias segundas son *Ideas*, o lo que es lo mismo, *Formas*. Nótese bien que esta equivalencia la establecemos sólo dentro de los dominios de la naturaleza y para géneros y especies de seres naturales; no nos preocupa la vigencia o no vigencia de tal identidad fuera de esos límites. Dentro de ellos no hay ninguna incompatibilidad fundamental entre la concepción platónica y la aristotélica, sino simplemente de perspectiva, unas y otras son proyecciones idénticas, y hechas por los mismos procedimientos en el plano mental, de una realidad que está puesta fuera. Esa realidad reside en un plano existencial o real que queda fuera de la mente del individuo, en un plano distinto del mental, en una palabra; tal distintición nos es dada de una manera meramente intuitiva y no admite otra prueba de ser que la seguridad «de ser así», que lleva adherida a sí misma; es cierto que ella no puede guardarla del error que se da en las alucinaciones, por ejemplo, mas aunque el valor de la prueba sea limitado, limitación no es nulidad (queda aparte la prueba pragmática de la conservación de la existencia, sobre cuyo detalle no podemos detenernos aquí). Para los dos grandes pensadores mencionados, como para la línea general de la filosofía griega precedente, el mundo real es doble, sensible y suprasensible; el segundo queda fuera de nuestro tema (ello no quiere decir que parte del resultado de investigaciones como esta que aquí tratamos de desenvolver no pueda serle aplicada), en el primero, o natural en el sentido habitual de esta palabra, la diferencia entre Formas e Ideas es que Aristóteles sabe que aquéllas son abstraídas a partir de los individuos o cosas concretas, a los que por eso llama sustancias primeras y por cuyo motivo les concede algo así como una realidad superior, y el autor de las *Categorías* llega a decir que «entre las sustancias segundas la especie es más sustancia que el género; porque está más próxima a la sustancia primera» (*Categorías*, cap. III, § 26); Platón, en cambio, hipostasía estas ideas, no devolviendo sus imágenes desde el plano mental hacia el mundo de los objetos sensibles, de donde los rayos de luz formadores de tales imágenes han llegado, sino

transplantándolas al mundo de una realidad fuera de la experiencia (el llamado «realismo» platónico) donde tales ideas, cuando versan sobre objetos del mundo sensible, en lugar de ser miradas como proyecciones procedentes de ellos, se contemplan como fuentes creadoras y sus modelos, respecto de los cuales los seres individuales, las sustancias primeras aristotélicas, son lo que son por su participación en ellas.

Pero fuera de estas diferentes posiciones teoréticas, los resultados obtenidos por los dos autores, a partir de una misma realidad y con los mismos elementos de juicio, coinciden en cuanto a la visión de la naturaleza misma mucho más de lo que pudiera pensarse a partir de las divergencias con que los han pintado sus escuelas y sus comentaristas posteriores.

El joven Aristóteles había llegado a la Academia con la seguridad de la existencia de una naturaleza sensible, real en sí misma, sobre la que sólo podía tener un conocimiento empírico, basado fundamentalmente en intuiciones; en su contacto académico descubrió que tales materiales podían plasmar en formas lógicas, expresables en la definición; por este camino descubrió, como veremos luego, un número considerable de principios e ideas que permitían establecer las bases científicas de una sistemática biológica, aun cuando no haya acometido, que sepamos, la tarea de rehacerla, con arreglo a ellas, por sí mismo. Pero lo conocido acerca de las actividades de la Academia, en parte gracias a lo comunicado por él, unido a la poderosa reacción de su genio personal, nos permite darnos cuenta de la trayectoria por donde muchos hallazgos aristotélicos han sido descubiertos, así como de variadas relaciones genéticas y epistemológicas entre diversos aspectos de su lógica y de su ciencia natural. Aun cuando no parece que dentro de la Academia se haya concedido importancia especial a la investigación sobre la biología sistemática en sí misma, es lo cierto que los platónicos habían tocado de cerca muchas cuestiones de esta naturaleza. Según refiere W. Jaeger: «La Academia de los últimos días de Platón andaba, en efecto, a vueltas con una gran masa de material, y no cabe duda de que tal ambiente hizo posible a un Aristóteles aprender por sus propios medios la significación de los hechos empíricos, que llegaron a formar una parte tan im-

portante de sus propias investigaciones» (42); un tema muy dilecto y al que Espeusipo, sobrino de Platón y más tarde sucesor suyo al frente de la escuela, dedicó especial atención, era el de las divisiones y clasificaciones de las plantas, al parecer no con la finalidad de ensanchar los horizontes de la botánica, sino a modo de gimnasia y esgrima lógicas. Parte del interés concedido por el Estagirita a los seres naturales ha sido de esta clase, y aún podemos ver y subrayaremos después, hasta qué punto alguno de sus conceptos científico-naturales se confunde con los puramente lógicos; con el mismo carácter ejemplar los seres naturales han dado frecuente tema a las obras de los lógicos posteriores y siguen dándole a los de hoy, a pesar de estar cada vez sus libros más apartados de las fuentes reales de la naturaleza y de los progresos hechos en su estudio.

No sólo para nosotros son indudables estas consecuencias como resultado del análisis de las concepciones aristotélicas, sino que Aristóteles mismo, pese a su intento frecuente de establecer un profundo foso entre su doctrina de las formas y la platónica de las ideas, y hayamos de reconocer la profundidad de este foso en diversos límites entre ambas teorías, es lo cierto que, en el fondo (trasladadas a su lugar en la mente), las Ideas (o, mejor, una parte de ellas, las correspondientes a las sustancias segundas) son Formas, y así lo admite de hecho el propio Aristóteles al hablar en el libro I, capítulo VI de la *Metafísica* —precisamente aquél donde examina el puesto histórico correspondiente a la filosofía de Platón—, indistintamente de Formas y de Ideas, y explicar la definición y denominación de las cosas sensibles a través de ellas (su *especificación* (43), diríamos nosotros, tomando como modelo los seres orgánicos) por su imitación (modo de ver de los pitagóricos), o su *participación* (modo de ver de los platónicos) en las Ideas. «Lo que no decidieron fué lo que pudiera ser la participación o la imitación de las Formas» (Ibídem), frase que no deja duda sobre la admisión de la identidad.

Aún más, Aristóteles señala aquí que Platón consideró sólo dos causas, la de la esencia y la material; nosotros venimos viendo

(42) W. Jaeger, *Aristóteles*, págs. 27-28.
(43) *Speciation*.

por nuestra cuenta e independientemente de esta consideración, cómo la causalidad aristotélica se nos reduce por igual, y por caminos distintos, a esta dualidad fundamental. Por otra parte, vuelve a identificarse en este lugar el tema central de la metafísica con el de las *Causas*, y la equivalencia básica entre la concepción platónica y la aristotélica queda establecida cuando el Estagirita declara, a seguido, ser también evidente (refiriéndose a la doctrina de Platón, pero en todo caso sin hacer reserva alguna a su admisión en la propia) «que es a la materia subestante a la cual las Formas son atribuídas tratándose de las cosas sensibles» (Ibídem). Es verdad que Aristóteles parece introducir algún desdoblamiento entre forma y esencia al decir «porqué las Formas son las causas de las esencias de todas las demás cosas», pero ello sólo puede interpretarse en el sentido de que son las causas de lo que de esencia hay en los seres sensibles o sustancias primeras, sin que ello afecte a la identidad de esencias y formas cuando ambos conceptos se refieren a los seres vivientes, por lo menos.

Cuando Aristóteles desenvuelve su propio método advierte —y este es otro antecedente justamente reconocido— que Demócrito se aproximó a él, pero sin convertirlo en norma heurística (sin «adoptarlo como método necesario en la ciencia natural») y llegó a él «sin darse cuenta, obligado por los hechos», y en tiempo de Sócrates el acercamiento fué mayor (es evidente que al centrar el problema del conocimiento en los conceptos y en su definición), pero en aquel período «los hombres abandonaron la investigación sobre las obras de la naturaleza» para dirigirse hacia temas de antropología moral (*Anatomía*, lib. I, cap. I).

Igualmente es de decisivo interés para la comprensión de las coincidencias y del significado del pensamiento platónico-aristotélico, lo que se apunta respecto a la divergencia y de la doctrina de su maestro a partir de la pitagórica; su separación de la Unidad y los Números de las cosas «y su introducción de las formas se debía a sus investigaciones en la región de las definiciones, pues los primitivos filósofos no mostraron inclinación por la dialéctica». Estimo este párrafo de valor extraordinario para la historia de las ideas; aquí se denuncia el doble entronque pitagórico-socrático (hablo de lo socrático en el sentido habitual, dejando sus

posibles problemas históricos a un lado), a la vez que por otra parte se destaca manifiesta la conexión platónico-aristotélica.

10. Revisión de la doctrina de la sustancia y la esencia

Señalada esta filiación inmediata, para nosotros evidente, de la doctrina del Estagirita, continuaremos su examen. Si Platón al encontrar un camino para la investigación de la ciencia natural estuvo a punto de cerrarlo con la separación entre las ideas y la naturaleza sensible, Aristóteles malogra parte de sus esfuerzos al pasar ya sin advertirlo, ya sin advertir a los demás, del plano de lo ontológico al de lo gnoseológico y viceversa, refiriéndose tan pronto al ser en sí mismo como a su proyección dentro de la mente. Es verdad que entre ambas cosas, de ser el conocimiento algo verdadero, debe de existir una relación determinada y constante, como la que rige, al menos, la de una figura y su proyección con arreglo a las leyes de una geometría proyectiva, y de la misma manera que podemos pasar de un cristal cúbico a su proyección estereográfica, por ejemplo, y de ésta a aquél válidamente, podremos pasar del objeto a su proyección mental y de la proyección mental al objeto, pero a condición, en cada caso, de que en todo momento tengamos presente dentro de qué esfera nos movemos y no confundamos la forma del cubo, su esencia, revelada por la vista y el tacto, con la proyección de sus caras en un plano, que es una representación de su esencia, desde un punto de vista y con arreglo a una determinada ley.

Así en la filosofía aristotélica y siempre como una emanación de la platónica, y tomada esta emanación como una extensión de la socrática, se acaba por identificar la definición de un objeto con el objeto mismo, siendo así que la definición es más bien una cierta proyección del objeto hecha después de haberlo sometido a un análisis preliminar.

Ahora bien, a los efectos del conocimiento y de la definición, Aristóteles no tenía para que abandonar el plano puramente mental, ni intentar una distinción entre sustancia y esencia, que resultaría necesariamente arbitraria (en las *Categorías* se ha orillado este inconveniente); no tenía por qué limitar la extensión de la esencia

a determinados atributos, ni exigir que toda ella fuera contenida en la definición; no podía establecer la oposición, estimada fundamentalmente, entre sustancia y atributo, que es meramente de posición relativa y circunstancial, pero no absoluta, y que el propio desarrollo de sus concepciones le llevaría a contradecir.

Parte de estos resultados parecen proceder de la doctrina antecedente sobre la definición misma. Esta debe haber sido, según la interpretación aristotélica, como lo sigue siendo en la lógica tradicional posterior, una aprehensión de la última diferencia de una cosa respecto de las más semejantes o afines (estas cosas dentro de la doctrina más general no pueden ser sino ideas). El camino seguido para obtener este resultado (el seguido en la misma escuela platónica, utilizando con frecuencia en esta esgrima mental, con o sin una intención deliberada, especies naturales) era el de la distinción de los objetos comparados mediante sucesivas dicotomías, hasta llegar a una última división entre los dos objetos más afines comparados, lo que permitía encontrar, con su última diferencia, su definición. Frente a este proceso, considerado irreprochable desde el punto de vista lógico, pero limitado e insuficiente para la ciencia natural, Aristóteles ha tenido la visión genial de que la esencia no se puede referir a una diferencia última, ni siquiera con la implicación llevada por ésta de comunidad o participación en las precedentes en la división por donde es alcanzada, sino que ha de aprehender todo lo que el ser es. Esta exigencia extrema resultaba, sin embargo, o exagerada, o imposible en la práctica, y ha conducido al propio Estagirita al grave error, para remediarla, de limitar arbitrariamente la extensión de la esencia misma.

Hubiera sido suficiente para mantener todo el valor del hallazgo y no gravar a la vez el uso de la definición con condiciones demasiado onerosas, cuando no incumplibles en la práctica, haber establecido una distinción clara entre definición diferencial y definición esencial, la primera de ellas encaminada a caracterizar el objeto frente aquel o aquellos con quienes puede confundirse, incluso en ocasiones en el aspecto muy restringido de lo que cae temporal o localmente dentro del campo de nuestra atención (tal debió ser, con frecuencia, el palenque donde se desenvolviera el torneo de las dicotomías en la escuela platónica, tal es aún hoy el

significado de las claves donde se analiza una fauna o una flora particular), la segunda a dar a conocer todo el contenido del objeto, muchas veces en la naturaleza prácticamente inexhaustible. Es cierto que Aristóteles ha llegado a tocar de cerca en sus *Tópicos* esta concepción, afirmando por una parte que «la definición es la enunciación que expresa la esencia de la cosa» (44), y por otra que «denominaremos definiciones en general todas las proposiciones que procuren el mismo fin que las definiciones», porque «las definiciones se proponen el conocimiento de la semejanza o diferencia entre las cosas ante todo» (Ibídem, § 4), pero doctrina tan importante queda sin desenvolver y estas consideraciones extremas, meramente enunciadas, quedan flotantes, y más parecen contradictorias entre sí que miembros congruentes de una exposición armónica. Situaciones semejantes se repiten muchas veces, sin duda, en las obras aristotélicas y han hecho subrayar a sus críticos el fenómeno frecuente de sus contradicciones; un estudio profundo de las cosas parece indicar la posibilidad de resolver no sabemos cuantas (aparentes en nociones aprehendidas por el autor en visiones y desde perspectivas diferentes), merced a una percepción íntima de su compatibilidad, pero que no conocemos hasta dónde, en cada caso, pudo ser oscura para él o lo resulta para nosotros. En el caso ahora considerado la solución no aparece clara, a lo menos en lo que yo conozco, hasta que los botánicos del siglo XVIII, con Linneo al frente, distinguen entre *Character essentialis* y *Character differentialis*; el primero es una característica completa, una descripción tan exhaustiva y plena como el desarrollo de la ciencia, en este caso la de las plantas, permite en un momento dado; el segundo es meramente una definición diferencial, enunciadora simplemente de los caracteres necesarios para no confundir una especie con sus más afines, generalmente dentro de un género.

Por el otro lado y como habemos anticipado ya, sin duda para escapar a la inmoderada extensión que la enunciación total de la esencia (inexhaustible o al menos desconocida en muchos casos) puede tener, incide en el error de limitarla de modo arbitrario; como posición más general trata de reducirla a la esencia específica, sin advertir la falta de medios a su alcance para determinar

(44) *Tópicos*, cap. IV, § 2, en la *Lógica*, t. III, ed. Nueva Bibl. Fil. XLVII.

ésta, aun presuponiendo su determinabilidad y, lo que es peor, cae para ello en un desdoblamiento o separación entre la sustancia y la esencia. No significa afirmar esto que ignoremos que para él la esencia es sólo una clase de sustancia entre otras clases de sustancia, ya lo habemos señalado antes, es que precisamente lo que da validez al hecho de hablar en las *Categorías* de sustancia, y ya se dijo, radica en que dentro de su proyección en el plano mental ambos términos se identifican, esto es, allí todas las sustancias son esencias o aparecen proyectadas como esencias. Intentar después de haber admitido (y visto) esto, distinguir de nuevo entre las dos nociones antes identificadas, para usar la esencia así obtenida en la definición, es pretender la extracción de una esencia de la esencia, lo que no sólo resulta confuso (habría en todo caso no que devolver el nombre general de sustancia al material extractivo y conferir el de esencia al extracto, sino hablar de una superesencia), sino que el proceso no aparece fundamentado sobre ninguna base legítima general.

Hoy creo que esta cuestión puede resolverse con toda claridad (aun cuando no sé si ha sido considerada suficientemente). No hay, en los seres del mundo natural, una sustancia distinta de la esencia; no conocemos esa sustancia sino a través de sus notas o atributos, de esas notas o atributos no las conocemos todas, aun cuando muchas de ellas, por lo menos, son susceptibles de ser descubiertas en nuevas observaciones o investigaciones; otras no han sido conocidas aún por no habérseles prestado atención o por carencia de métodos técnicos para ponerlas de manifiesto, y en cualquier caso podemos admitir, si se prefiere, que no podremos agotarlas hasta la totalidad; a esa parte desconocida actualmente de un ser le he llamado, a veces, su substrato, pero no entendiendo por ello que él sea de naturaleza privilegiada y represente, por tanto, mejor al ser que lo ya de él conocido, que signifique de algún modo «la cosa en sí»; estimo que ésta está contenida tanto en lo conocido de ella como en lo aún ignorado, y todavía añado a favor de la ciencia natural el tanto de que ciertas (sino todas) las propiedades desconocidas estarán *ligadas*, al menos en muchos casos, según una regularidad existencial, con las ya conocidas, lo que en cierto modo garantiza la constancia y la suficiencia de nuestro conocimiento (una determinada tenia pasa por una deter-

minada fase de quiste y un determinado quiste se convierte en una determinada tenia; un huevo puede ser sólo conocido como huevo, pero al convertirse en rana de una especie nos revela aquella naturaleza específica antes oculta bajo una expresión aparentemente general; conexiones de este o de otro tipo pueden unir lo conocido con lo desconocido, un cristal de forma cúbica, por ejemplo, será isótropo para la propagación de la luz, y relaciones tan fijas como estas, aún inexploradas por nosotros, existirán entre otros muchos puntos y aspectos del mundo natural, garantizando o ampliando muchos de nuestros hallazgos incompletos sobre la naturaleza de las cosas).

Del mismo modo que no tenemos por qué pensar en una cosa en sí, totalmente distinta de la que se nos aparece, no tenemos porqué pensar en las cosas naturales en una sustancia distinta de sus atributos; la sustancia no es para nosotros sino un conjunto de atributos conocidos más un sustrato de otros no conocidos, ligados o no indisolublemente con ellos; el cambio no es, como suponía Aristóteles, adición o sustracción de atributos a una sustancia incambiante, sino simplemente que unos atributos se añaden o se sustraen a un conjunto de otros atributos que en el momento de este proceso particular, al menos, no se añaden, ni se sustraen.

Puestas así las cosas, como la esencia no es sino otro conjunto de atributos, extraídos de los seres en virtud de un análisis que no tenemos porqué limitar, sus diferencias con la sustancia son meramente ocasionales y de *facto*; un conocimiento más completo de la esencia (esto es, un transporte más acabado de los atributos de la sustancia al plano mental) en cada caso implicaría meramente un análisis más completo de la sustancia, y entre el mundo mental y la realidad de la naturaleza que suponemos fuera de él, y devolvemos al exterior después de su proyección a la manera de como lo hace el ojo con las imágenes, no existiría otra diferencia sino la de que lo aprehendido acerca de un ser en cada momento no es, o puede no ser, totalmente exhaustivo; si a lo conocido le queremos llamar *esencia* y a la suma de ello con lo desconocido (podamos o no llegar a penetrarlo más completamente dentro de nuestros medios efectivos de conocer) le queremos denominar *sustancia*, no veo inconveniente en hacerlo.

Pero es evidente que, en el sentido tanto actual como tradicio-

nal del término, pensadores e investigadores no suelen conformarse con esto; en cuanto a las objecciones que puedan ofrecer frente al concepto de sustancia de los seres naturales, están ya contestadas, pues tanto desde un punto de vista gnoseológico, como desde el de la realidad, aquel concepto no puede corresponder a otra cosa de lo ya dicho; es la concepción de la esencia lo que puede merecer una discusión más detenida. Tradicionalmente, y esto ha puesto un énfasis en el término que de otro modo no tendría, la esencia lleva consigo una valoración. Valoración en extensión, pues en la forma que podemos considerar originaria y genuina ella se niega a los individuos en cuanto tales individuos (no en cuanto a partícipes, o, mejor, continentes de los atributos o de las intuiciones correspondientes a una idea); valoración en comprensión, por cuanto se presupone que no todos y cualesquiera de los atributos de un ser constituyen su esencia; valoración en selección, por cuanto entre estos atributos son algunos los que reciben la consideración preeminente de ser esenciales.

Si la cuestión de la distinción entre definición esencial y diferencial está desenvuelta por Linneo o por su tiempo, la de la valoración de caracteres (implícita en toda subordinación de caracteres dentro de la trama de cualquier clasificación biológica) está expresamente declarada dentro de la concepción de A. L. Jussieu, precisamente como consecuencia directa o indirecta del principio aristotélico de que la clasificación ha de considerar todos los caracteres. En la imposibilidad de considerarlos, todos se valoran, más o menos arbitrariamente, pero se valoran. Cuvier dará poco después el paso gigantesco de correlacionarlos, nosotros hemos devuelto las conexiones a su verdadero lugar, estableciendo la diferencia entre correlación y ligazón y señalando la mayor generalidad con que puede afirmarse la última. Es tal valoración la que la filosofía de todos los tiempos, la aristotélica misma a pesar de su percepción de que la clasificación debe considerar la totalidad de los caracteres (en la práctica la totalidad de los conocidos), ha impuesto y estimado en la investigación y señalamiento de la esencia, y es ella la que ha conducido con frecuencia a una ciencia de base empírica a callejones sin salida, a su vez determinantes de un retroceso al punto de partida al obligar a Brownn en botánica a restaurar el principio de que el valor de un carácter depende

exclusivamente de su constancia, lo cual, por otra parte, como habemos señalado nosotros, dentro del campo puramente observacional conduce simplemente a hacerlo equivalente a su extensión. Seguir esta discusión más lejos sería desviarnos de nuestro tema central; baste señalar aquí que este sentido restringido de la esencia y de lo «esencial», tan frecuente en la filosofía y en la ciencia biológica y al que tan difícil resulta escapar con su implicación en nuestro campo de una valoración de caracteres, no ha tenido hasta ahora solución general y normativa posible, aun cuando siga como una preocupación latente y se proyecte a menudo en la solución de los casos particulares de la taxonomía.

Por encima de ella y aún de la posibilidad misma del hallazgo de fórmulas que permitan algún día enunciar abreviadamente relaciones de tal naturaleza que a partir de ciertos caracteres en cada caso hagan factible inferir los demás, e incluso subordinarlos de modo necesario a los enunciados como más eminentes, o de que admitamos, inclusive, que ya está ello conseguido, al menos parcialmente, para ciertos grupos de organismos (cuestión sobre la que volvemos a reservarnos), es lo cierto que la esencia de los seres naturales es el conjunto de sus atributos, tal como son aprehendidos en la mente, y hasta donde son conocidos los podemos repartir en caracteres genéricos, caracteres específicos y caracteres individuales, o lo que es lo mismo, la esencia de una «sustancia primera», cosa o individuo, será teóricamente:

Esencia individual = *esencia genérica* (atributos genéricos) + + *esencia específica* (atributos específicos) + *atributos individuales*.

Los atributos individuales podrán ser peculiares del individuo o comunes con otros de su especie, teniendo en el segundo caso, y según la distribución de esta comunidad, carácter entitativo infraespecífico o meramente individual.

Parece que Aristóteles debiera haber desembocado en una solución semejante a ésta, dados sus hallazgos sobre el análisis de los caracteres, la esencia y la definición. Como vamos a ver, no llega nunca, sin embargo, a un resultado claro; vacila entre limitar la esencia a la esfera puramente específica, como podía esperarse de la fórmula más conservadora y próxima a la doctrina platónica y al procedimiento dialéctico utilizado para obtener las definiciones, o en concedérsela a ella y a la genérica, negándosela a los

individuos como no susceptibles de definición, o estimando paradójica y aun contradictoria esta negativa frente a las «sustancias primeras», se ingenia para concederles de algún modo definición y esencia, entrando con ese motivo en el examen del proceso individualizador mismo, en lugar de limitarse, como para el género y la especie, a tomar las sustancias para su estudio, como meramente dadas.

11. La esencia de la especie y la de los individuos

En la dirección que podemos considerar como más de acuerdo con la doctrina habitual nos dice: «hay esencia únicamente de las cosas cuya fórmula es una definición». «Nada, pues, de lo que no es especie de un género tendrá esencia, teniéndola únicamente las especies» (*Metafísica*, lib. VI, cap. IV).

Admite, a pesar de ello, a continuación, que puede haber definición para las cosas que no son especies, incluso para «hombre blanco», si bien «no en el sentido que hay definición de *blanco* [esto es, de una cualidad] o de una sustancia». «Es evidente, pues, que únicamente la sustancia es propiamente definible, pues si las demás categorías lo son, se debe a la adición de un determinante» (Ibídem, cap. V). Ello debe permitir, por tanto, la definición de los individuos, puesto que son sustancias primeras. ¿Por qué entonces se dice antes que sólo son definibles las especies, o se concede, a lo sumo, que de serlo los individuos su definición no tiene el mismo sentido que la de las especies o la de las notas de cualidad? Podemos hacer esta pregunta con tanto mayor motivo cuanto más adelante se nos dice «toda cosa primera y subsistente por sí es idéntica a su esencia» (Ibídem, cap. VI), ello siempre dentro del plano mental, pues tal identidad va referida a su conocimiento, y «cada cosa y su esencia son una misma cosa... porque *conocer* la cosa, al menos, equivale a conocer su esencia...» (45).

Aquella diferencia de sentido atribuída a la definición de la cosa individual con la que se busca el hacer, de la esencia, esencia espe-

(45) Podría decírsenos acaso que en este lugar Aristóteles usa las expresiones «cosa» y «cosa primera y subsistente por sí» con valor variable, ello sin embargo no disminuiría, sino aumentaría, el equívoco.

cífica, parece ser la de que la especie es definida por esa esencia suya, en tanto los individuos de ella necesitan serlo por aquélla esencia unida a un (¿por qué no a uno o a más?) determinante; pero si consideramos que la esencia se resuelve en la definición en un conjunto de atributos y que este determinante ha de estar formado por uno o varios atributos, también esta pretendida diferencia se borra. Ello, por otra parte, se comprende sea exigido por el hecho de ser los individuos «sustancias primeras».

La posición del pensamiento aristotélico parece cambiar incesantemente en la contemplación de estos temas; una doctrina general y consecuente al admitir la realidad sustancial (proyectada en el plano mental) de géneros y especies como sustancias segundas y de individuos como sustancias primeras, ha debido postular para todas ellas la posibilidad de definición. Una cosa es que frente a tal posibilidad teorética la esencia, *de facto*, hubiera de detenerse a un dado nivel de la investigación, como luego veremos, y otra diferente que dejará abierto el camino para investigaciones ulteriores. La proyección de este error la vemos aún hoy en la pretendida oposición entre *ciencia natural* y *ciencia cultural* (46).

La causa de aquellas confusiones parece residir en la emancipación incompleta de Aristóteles respecto al platonismo. Jaeger apunta que la posición sustentada en las *Categorías* al proclamar la sustancialidad primera de los individuos, se inclina o se desliza hacia el nominalismo (47); nosotros, aun cuando vemos inclinaciones semejantes en otros lugares aristotélicos, no hallamos acusado tal riesgo en éste, en tanto géneros y especies sean mantenidos como sustancias segundas, aún a pesar de la afirmación equívoca de ser consideradas menos reales que las otras, pero en todo caso frente a ese riesgo hipotético existe el opuesto, y más efectivo, de aceptar que, como la definición, merced a los métodos desenvueltos por la dirección socrático-platónica, no puede ir más allá de las especies últimas, son estas, también, las últimas realidades, por lo menos dentro del terreno de la ciencia. Aristóteles se de-

(46) Bien conocidas son las tesis contenidas sobre este punto en la obra de H. RICKERT, *Ciencia cultural y Ciencia natural*, que tanto influjo llegó a alcanzar hace unos años en nuestros medios filosóficos y universitarios.

(47) *Op. cit.*, pág. 60, n. 16.

bate entre estas dos posiciones sin adoptar ninguna como definitiva. Por un lado tiene la intuición de que la realidad fundamental de la naturaleza sensible son las cosas individuales; por otro piensa que la ciencia de la naturaleza es, ante todo, ciencia de las formas, y que estas no son individuales, sino específicas, y que la multiplicidad individual sólo mediante las formas es reducida a definición y, por ende, a ciencia.

En el orden de lo individual se pasa, al parecer sin advertirlo, a las posturas más divergentes. Las cosas reconocidas en general como sustancias, son las cosas sensibles materiales todas, es también sustancia su substrato, que por un lado es materia y por otro forma, lo es también el compuesto de ambas, que son ellas mismas (*Metafísica*, lib. VII, cap. I). Nótese que el propio concepto de individuo que se genera, cambia y se destruye, está en realidad, en oposición con el concepto primitivo de sustancia que debería reservarse para aquello que permanece en él o fuera de él. En cuanto a la forma (o esencia), sin embargo, el admitir tal cosa destruiría precisamente aquella posición considerada por Aristóteles fundamental y propia, frente a Platón, de que las Formas son abstraídas de los individuos en el conocimiento, a la par que se transmiten dentro de una especie de unos individuos a otros en la generación. Aristóteles tiene la evidencia, la intuición, de estos hechos, y los mantiene por cima de cualquier clase de argumentos.

Más deleznable es el papel atribuído a la materia como constituyente de las cosas, «hay una Forma para muchas cosas cuya forma es diferente» (*Metafísica*, lib. VI, cap. XI). Es evidente que la «Forma» ha de ser aquí específica o genérica (según la intención del autor específica) y la «forma» peculiar de la cosa individual ha de ser determinada por una causa diferente; como esta otra no puede ser sino la materia, queda justificada la doctrina general de considerar la materia como individualizadora. Jaeger toma de la *Metafísica* otro párrafo en el que se halla la misma aseveración: «todas las cosas que son muchas por el número, tienen materia; pues una y la misma definición, por ejemplo, la de hombre, se aplica a muchas cosas, mientras que Sócrates es uno» (48). Ahora bien, ya habemos indicado hasta dónde el térmi-

(48) En *Op. cit.*, pág. 403.

no materia (aparte de los enunciados particulares sobre materia sensible dentro de la ciencia natural misma), es equívoco en la filosofía aristotélica. La materia es *sustancia*, porque «descartado todo lo demás, es evidente que nada sino la materia es lo que persiste...», «entiendo por materia aquello que en sí no es una cosa particular, ni tampoco de cierta cuantidad, ni atribuída a cualquiera otra de las categorías que determinan el ser...». Es el «último substrato» que «no es en sí una cosa particular ni está caracterizado positivamente de otro modo...» (*Metafísica*, lib. VI, cap. III). «La materia [dice, hablando de las cosas individuales] es incognoscible en sí» (49). Mas siendo así, ¿cómo sobre esta materia sin cualidades se puede individualizar por la mera imposición de una forma específica? Aún orillada la dificultad de que la forma no se impusiera de una vez única al substrato (dificultad sólo obviada porque, según la doctrina de la materia y la forma, la primera está ya dividida en sujetos que sufren el cambio, lo que no es una razón, ni una explicación genética, sino un hecho de observación) y que en los seres vivientes se comunique de unos a otros por generación, los individuos así formados deberían ser todos iguales. Individualizar significa de ordinario no sólo esto; los individuos presentan variaciones individuales que suponen la adición de atributos, a la forma específica, que la materia tal como hasta ahora hemos visto definida, no ostenta. En la dualidad materia-forma, sin embargo, sólo podrían provenir de la materia; mas ¿cómo los va a proporcionar ésta si no los tiene? Aquí es donde, como con frecuencia en ocasiones semejantes, Aristóteles da un salto gigantesco sin declararlo y pasa de aquella materia incognoscible a formas determinadas de materia, el artífice, en sus ejemplos, no impone la forma del lecho a la «materia prima», sino al bronce o a la madera, y la diferencia de dos lechos de igual forma diferirá en este caso por los atributos inherentes a los diferentes materiales empleados; Aristóteles llega a decir en algún lado que cada forma requiere su materia (lo que también es equívoco) y más concretamente aún, que una forma puede ser materia para otra forma, pero sin especificar en qué sentido puede serlo y en qué interviene para su realización. Toda la doctrina aristotélica

(49) *Metafísica*, lib. VI, cap. X (entre corchetes, añadido).

de la naturaleza se resiente de este defecto, de la falta de una investigación a fondo de lo que la materia es. La materia no es tanto incognoscible como deliberadamente ignorada. Habemos visto, sin embargo, cómo su biología permite una versión casi (o sin casi) materialista; ello es porque frente a toda teoría, por fundamental que sea para sus sistema, Aristóteles no abandona nunca la base empírica en su filosofía de la naturaleza.

Toda la confusión radica en emplear como equivalentes términos que son simplemente homónimos; la materia incognoscible que es principio, causa y sustancia en un sentido absoluto, no es la misma que utiliza el artífice, ya formada y provista de atributos, susceptible, por tanto, de definición y de esa investigación metódica que Aristóteles no ha hecho sobre ella como tal.

En la *Metafísica*, lib. VI, caps. VII y VIII, parece se va a abordar claramente el problema de hasta dónde intervienen la materia y la forma en la producción de un sujeto; allí se admite que la materia entra también «en su fórmula» (cap. VII), pero a continuación se desdeña su papel en la generación, «no se dice que una cosa es aquello de que proviene», la materia, como antecedente queda relegada, «porque provenir, generarse, devenir, implica transformación en aquello que una cosa deviene y no permanencia». En el capítulo siguiente los argumentos conducen sólo a afirmar «que en todo aquello que es generado existe la materia, y una parte de la cosa es materia y la otra forma»; sólo le preocupa tras de ello alcanzar, una vez más, la conclusión de que «no precisa que las formas sean subsistentes por sí»; el papel de la materia en la individuación queda, tras todo ello, en la misma nebulosa.

La materia aristotélica tan pronto prima e indeterminada, como sensible (primer grado de determinación), como resoluble en los cuatro elementos y en su mezcla, como insuficientemente abarcada en aquellos, como peculiarizada de tantas maneras como la experiencia sobre la naturaleza, muestra (sin contar aquellas otras concepciones que caen fuera del mundo de la física), al proyectarse en el plano mental podríamos meramente definirla como *un antecedente de lo que llega a ser, que no entra en la definición de lo que es.*

Por otro lado, lo que hay de empírico en la base de su filosofía

le fuerza a afirmar «que algunas sustancias sensibles son sustancias» (esto es, sustancias verdadera y plenamente) y más cognoscibles (*Metafísica*, lib. VI, cap. III), por lo que deben ser punto de partida para el estudio de la sustancia; con ello, si antes las cosas individuales eran sustancias primeras, de donde las segundas habían de ser extraídas, ahora entre ellas las sensibles se convierten en el punto de partida para el conocimiento de las cosas individuales. Pero esta perspectiva puede invertirse: «cuando llegamos a la cosa concreta... no disponemos de definición, sino que se conocen con ayuda del pensamiento intuitivo o de la percepción», más si no están realizadas, sino se dan en esa intuición o en esa percepción, «no está claro si existen o no, afirmándose y reconociéndose por medio de la fórmula universal» (*Metafísica*, lib. VI, cap. X). Estas dos perspectivas pueden no ser incompatibles si se consigue encontrar una relación armónica entre sus puntos de vista, pero tal relación no la hallamos manifiesta dentro del sistema aristotélico; queda, por el contrario, dentro de él sin determinar cual es la naturaleza de la «fórmula universal» que precede a esas cosas y cual es su origen, si esta precedencia es absoluta para todas las de una clase, o si conocida previamente a través de la existencia de algunas, condiciona simplemente la posibilidad de la existencia de otras, la primera de estas alternativas pugna con todo el edificio aristotélico; la segunda difícilmente podía ser alcanzada dentro de él. Además, y en cuanto a la imposibilidad de la existencia de definición para las cosas concretas, ello es sólo una afirmación *a priori*, válida sólo a condición de que admitamos antes la naturaleza puramente específica de la esencia.

La doctrina infirme le hace bordear las arenas movedizas de un equívoco realista-nominalista: «cada cosa y su esencia son la misma cosa», lo que destruiría como antes dijimos toda individualidad o la reduciría a la puramente numérica, si por tal esencia hubiéramos de entender, conforme a su doctrina más general, la específica; más por este camino Aristóteles teme verse arrastrado hacia el «realismo» platónico, y para evitarlo advierte: la esencia «animal» no puede ser anterior a «animal en sí» (Ibídem, cap. VI); al insistir luego sobre la aseveración de ser lo mismo conocer la cosa y conocer su esencia, para evadirse del mismo riesgo se pregunta: «¿porqué no serían algunas cosas sus esencias desde

el comienzo...?», esto es, interpretamos, ¿porqué algunas cosas no han de ser miradas como esencias individuales? La respuesta, a nuestro modo de ver, es allí evasiva, más al plantearse, a continuación si «ser Sócrates» es algo esencial, el reconocimiento de la esencia individual aparece como algo ineludible (Ibídem).

. Es en este mismo equívoco en el que fluctúa la afirmación, semejante a otra antes subrayada, de ser «evidente que la definición y la esencia en el sentido primero y simple pertenecen a la sustancia», para añadir «no obstante, pertenecen a otras cosas del mismo modo...» y respecto a aquellas cosas concretas que son sustancias primeras, ¿qué cabe decir? Frecuentemente con su gran agudeza dialéctica el Estagirita distingue *las diferencias de sentido*, pero, por desgracia, no concreta en qué consisten, ni separa sus dominios; aquí se limita a afirmar «que puede haber fórmula o definición aún para hombre *blanco*, más no en el sentido en que hay definición de *blanco* o de una sustancia» (Ibídem, final del capítulo IV).

Cuando al principio del mismo capítulo se declara «la esencia de cada cosa es aquello que se dice ser *en virtud de sí misma*» y aún de modo más terminante en apariencia «lo que tú eres debido a tu propia naturaleza, es tu esencia» (50), parece se va a evitar el equívoco y formular la afirmación categórica de la realidad de la esencia individual (y, por ende la posibilidad de su definición sin *diferencia de sentido*), por desgracia aquí naturaleza y esencia son interpretables como equivalentes (51) y aquella, por tanto, como esencia específica dentro de la doctrina más ortodoxa. Es, sin embargo, evidente que tal definición así interpretada es real y formalmente viciosa, y toda la doctrina aristotélica de hacer de la esencia esencia específica, lo es también ante esta definición evasiva: «La esencia es aquello que algo es» (Ibídem).

Como resultado de todos estos cambios de posición que conducen a perspectivas incongruentes cuando no a afirmaciones contradictorias, el problema del individuo, el de la definición y el de la ciencia, quedan embrollados. Sería demasiado injusto, sin em-

(50) Ibidem, cap. IV.

(51) Véase sobre el significado posible de «naturaleza», *Metafísica*, lib. IV, cap. IV.

bargo, no reconocer los progresos parciales obtenidos a través de tan varias tentativas, e imputar a su autor limitaciones y deficiencias que en lo tocante a los dominios de la biología (modelo reiterado para su pensamiento) sólo pueden orillarse hoy merced a las luces de la genética; gracias a ella podemos llegar al conocimiento científico del individuo orgánico, fruto del desarrollo de un genotipo bajo la influencia de acciones exteriores que pueden imprimirle modificaciones; apenas si aún este concepto ha entrado en los dominios generales de la ciencia, y menos en los de la filosofía. Todavía, por causa de ello, se sigue discutiendo por muchos si el individuo es objeto para la ciencia natural o no.

Apenas si es preciso después de lo ya dicho, recordar las distinciones de Aristóteles entre la esencia, lo propio y el accidente. Vale para el último la definición correspondiente a la primera de las significaciones del término en la *Metafísica*, lib. IV, cap. XXX: «aquello que se relaciona con alguna cosa y puede afirmarse con verdad, más no necesaria ni usualmente». La segunda definición, dada en el mismo lugar, corresponde a lo llamado más exactamente *propio* en otros: «lo que se atribuye a una cosa en su propia virtud, pero que no está en su esencia». Esta interpretación nuestra es legítima, como puede verse en los *Tópicos* (cap. IV, § 5): «Llamamos *propio* a lo que sin expresar la esencia de la cosa, pertenece únicamente a ella, pudiendo ser tomado por ella recíprocamente». Es fácil ver aquí, una vez más, una restricción arbitraria del concepto de esencia, sólo legitimada en cuanto la enunciación expresa de la definición permita eludir la detallada de aquellas propiedades o atributos que van unidos a otros, sea como correlativos, sea como meramente ligados. El uso frecuente y no debidamente determinado de estas expresiones se presta, aún en la ciencia actual, a muchos equívocos, y en la historia de la ciencia suelen ser graves aquellos a donde han conducido las discusiones sobre lo accidental y lo esencial.

12. Las especies y los géneros y su esencialidad

Extraídos para Aristóteles una y otros de las cosas, inexistentes como sustancias separadas de ellas, (aquí la referencia retorna

al mundo existencial, pues en el mental no hay duda de que están separadas para él y que precisamente por eso son sustancias, aun cuando, por haberse extraído de las cosas, son sustancias segundas), habemos visto que su «realidad» es reputada como menor a medida que se alejan de las cosas mismas: «la especie es más sustancia que el género; porque está más próxima a la sustancia primera» (*Categorías*, cap. III, § 6).

Pero desde el punto de vista de nuestra ciencia ha de distinguirse enseguida entre lo que es especie lógica y lo que es especie biológica; es evidente que todas las especies biológicas, en la forma más estricta que podamos entenderlas hoy, son especies lógicas. A ellas cuadra, por otra parte, esa mayor realidad que de algún modo atribuye Aristóteles a las especies en general; todos sabemos, sin embargo, que el lógico usa la palabra especie en un sentido más amplio y hace especies de objetos que nada tienen que ver con los seres naturales, mas si éstos no son el único asunto de sus especies, son frecuentemente sus modelos y acaso lo fueron inicial y genéticamente.

No obstante, si de alguna manera, conforme pensamos, esa relación ha existido (y aún subsiste en cuanto el lógico acude al modelo de los seres vivientes, con frecuencia, para dar realización ejemplar a sus nociones) la abstracción y la generalización han separado de modo profundo el concepto de especie lógica de sus fuentes originarias y apartado los campos donde el taxonomista y el lógico trabajan. Exactamente lo mismo puede decirse del género como esfera que engloba dentro de sí un conjunto de especies, reunidas por sus semejanzas, y deslindadas de las contenidas en otras esferas genéricas por sus diferencias, también aquí rigen iguales relaciones gnoseológicas y genéticas entre género biológico y género lógico. En cualquier caso el taxonomista busca géneros y especies *naturales*, es decir, algo que está por cima de sus convenciones y de sus designios personales; aun en los tiempos de la existencia de los sistemas artificiales (y en el día de hoy en la medida que tales sistemas, más o menos encubiertos, puedan parcialmente subsistir) el biólogo ha sabido separar claramente entre lo que podía haber de exigencia pragmática en su realización de momento y la necesidad de no contentarse con ello, sino de alcanzar construcciones más próximas

hacia la mirada como definitiva, aquélla más de acuerdo con las cosas dentro de la naturaleza misma. Frente a este proceder —en cuyo método no podemos detenernos aquí, recordando sólo que camina sobre los pasos de la intuición, el análisis y la comparación— el lógico trabaja sobre objetos de cualesquiera clases, cuyos grupos pueden serle dados inicialmente de alguna manera o ser establecidos libremente por él, en virtud de la selección de ciertos atributos entre las cosas estimadas, separadas a su arbitrio y sin otras normas en sus movimientos ulteriores que las de mantener, a contar desde el punto de partida, ciertas relaciones de comprensión y extensión entre los atributos y las cosas.

Aún más, al elegir los atributos, el lógico fija arbitrariamente las «esencias» definidoras (en el sentido aristotélico), a pesar de lo cual, como al fin y al cabo tales atributos han sido seleccionados entre los existentes en las cosas, aún la agrupación más arbitraria hecha en virtud de los realmente extraídos de ellas tiene algún fundamento *in re*. Pero aún más, frecuentemente, el lógico manipula no con grupos previa y arbitrariamente formados por él por demarcación (definición) *a priori* de sus esencias, sino con grupos que le son, previa y de alguna manera, dados (sea por intuición directa, sea procedentes de otra ciencia, como la natural, diferentes de la suya) y entonces, al investigar sus atributos, su proceder se aproxima al del naturalista; tal es el caso señalado antes en los dicotomistas de la escuela platónica, trabajando, como Espeusipo, sobre plantas. El método utilizado entonces es el descendente, denominado de *división*; se parte de un grupo más extenso y su contenido se va separando en otros menores por pares de diferencias sucesivas entre sus caracteres, hasta llegar a un nivel donde esta división se detiene. Tal detención puede ser meramente arbitraria o resultar forzada por no hallarse nuevas diferencias permisoras de una nueva dicotomía (o politomía) entre los últimos residuos hallados. A su vez, los caracteres diferenciales utilizados para llegar a ella han podido corresponder a un solo par de atributos conocidos en cada grado de división (incluso uno positivo y otro negativo, esto es, «la presencia o la ausencia» de un determinado carácter, para expresarnos en los términos habituales en la moderna biotaxonomía) o haber sido elegidos en virtud de alguna preferencia entre dos o muchos pares de alterna-

tivas ofrecidas a la atención. Cabe también, a veces, aún cuando ello debió ser más raro en los ejemplos clásicos, decidir no entre dicotomías, sino sobre divisiones politomas.

En cualquier caso este método es analítico, pero no el único método analítico, ni el método analítico más general. Al proceder de esta manera particular sobre el campo particular de los seres naturales, el trabajo del lógico y el del naturalista deberán aproximarse; el del lógico perderá libertad y arbitrio, del mismo modo, pero en sentido inverso, que el del naturalista constructor de sistemas artificiales se abroga algunas de las facultades arbitrarias del lógico. Actuando con aquella orientación el lógico, en alguna medida, investiga esencias reales y halla una parte, al menos, de sus atributos, útiles para su conocimiento y definición.

Es de notar que en el dominio de la ciencia y la dialéctica prearistotélicas no parezca existir un movimiento opuesto a éste y en sentido ascendente.

Cuando frente a aquel comportamiento más restringido y real el lógico torna a su posición extrema o se mantiene en ella, los términos *género* y *especie* son puramente correlativos, y en un sentido descendente una especie no es otra cosa que un conjunto de individuos separados de un género, previamente tomado o recibido como tal, en virtud de diferencias comunes. Entendidas las cosas de este modo amplísimo, no sólo el género inmediato puede ser una simple reunión de objetos que participan en ciertos caracteres arbitrariamente elegidos (por ejemplo, el género de las «cosas rojas»), sino que su división en especies puede ser fijada igualmente al arbitrio sobre notas previamente seleccionadas, por ejemplo, las de «altas» y «bajas», que conducirá a señalar la especie de las cosas «rojas y altas» de las «rojas y bajas». Tanta es la libertad que el lógico puede abrogarse, que llega hasta permitirle en casos como éste una cierta inversión de las relaciones previamente elegidas, puede hacer el género de las cosas altas y subordinadas a él como especies las «cosas altas y rojas», las «cosas altas y azules», etc., o, simplemente, las «cosas altas y rojas» y las «cosas altas y no rojas». Es evidente que en la ciencia natural no podemos proceder así; dentro del género de los pelargonios, por ejemplo, podemos hacer la especie de los «pelargonios de hojas de hiedra» (o, mejor descubrirla), pero si ha-

cemos ahora un género de las «plantas con hojas de hiedra» para incluir dentro de él estos pelargonios y otros vegetales, como la hiedra misma, este género será justamente calificado como artificial; el lógico, sin embargo, puede seguirlo tratando dentro de sus normas, de la misma manera que antes lo hacía; en períodos anteriores de la ciencia vemos a los primeros botánicos proceder a menudo de este modo (constituyendo los que yo he llamado «géneros de propiedades»), y aún el período de desviaciones semejantes, aunque no tan groseras, puede subsistir en la clasificación actual más o menos esporádicamente.

Vemos pues que, en virtud de esa valoración correlativa y arbitraria de la lógica, los términos de género y especie pueden perder toda otra relación categorial permanente que la de su extensión relativa y la de subordinación, por ende, de la segunda al primero, y un grupo mirado como género frente a sus divisiones tomadas como especies, puede ser dado él mismo, en otra división, como simple especie de un género superior. No obstante, ello parece ya querer evitarse cuando se habla de «especies últimas» o de «especies ínfimas», con lo cual se postula un proceso de determinación no detenido a un nivel convencional, sino llevado hasta alcanzar alguno que, por constituir un término, debe poseer alguna clase de realidad especial. Esta mayor realidad (precisamente la reconocida a la especie entre las sustancias segundas por Aristóteles) es la marcada por la única existencia de cosas individuales por debajo de ella; por tanto en el orden ascendente debe de corresponder a ella la primera esencia común o colectiva extraída, la esencia específica o esencia por antonomasia susceptible de definición, dentro de la doctrina aristotélica más sostenida.

Desde el punto de vista de la ciencia natural de hoy (y en etapas sucesivas, hasta donde ha podido llegar en cada momento, de la de ayer) aun estas últimas especies pueden coincidir con verdaderas especies nuestras, o con grupos infraespecíficos, o incluso con superespecies no divididas (como en el caso de las gonoespecies o especies crípticas, por ejemplo), cuando de seres orgánicos se trata.

En una articulación más definida el lógico puede llegar a dar mayor fijeza a su esquema, partiendo de un *género superior* a otros sucesivamente subordinados en orden descendente, hasta

llegar al *género inferior*, o *inmediato* a la especie, o *próximo* (respecto a ésta). El género superior puede inclusive admitir el rango de *supremo* en el caso de no concederse (o de no conocerse, si parte de una visión de lo real) la existencia de otro más extenso.

Tal esquema lógico es entonces muy parecido, cuando no idéntico, al usado por el taxonomista, sin más diferencia que éste exigirá la «naturalidad» de todos y cada uno de los grupos contenidos en el referido esquema, en tanto el lógico se limitará a topar ocasionalmente con ellos y aprehenderlos cuando manipule con seres organizados. El error de no haberlo visto así (el de no ver tampoco que aún en un más alto grado de generalización los procesos de esta clase en el pensamiento del lógico puro tienen algún punto de partida en la realidad sensible, aún cuando no sea de otro modo que para tomarla como modelo), ha podido llevar a pensadores tan agudos como Radl, a la creencia de mirar los géneros y las especies como meros artificios, trasladados de la esfera de la lógica a la de las ciencias naturales, y a la incomprensión total de lo que la sistemática significa dentro de la biología.

En Aristóteles no se llega a comprender claramente la relación entre los dos dominios; como la teoría general demandaba, las esencias, y por consiguiente las especies y hasta cierto límite los géneros, son tratados en la metafísica desde el punto de vista lógico (aún cuando, por su naturaleza misma, lo sean ontológicamente también; señalemos que para los efectos de esta perspectiva el punto de vista lógico y el ontológico pueden coincidir, en una medida semejante a como pueden hacerlo el del lógico y el taxonomista, lo cual no quiere decir que necesariamente hayan de hacerlo desde todos y cualesquiera puntos de vista, pero este tema sale ya fuera del asunto de nuestra investigación), en tanto en las obras del ciclo biológico se acomete la magna empresa, probablemente por primera vez en la historia de la ciencia, de iniciar en forma crítica y reflexiva el estudio de los grupos naturales de seres organizados y se hacen en ello, como veremos enseguida, grandes progresos con relación a lo logrado en las primitivas dicotomías, mas en ningún caso aparece una tentativa, como la sucinta que acabamos de esbozar aquí, para tratar de

una comparación entre los métodos del filósofo y del biólogo, a pesar de atribuir su éxito en el segundo camino el Estagirita a sus concepciones de esencia y sustancia, cuya crítica por eso venimos intentando. Admitido el influjo de uno de esos dominios sobre el otro y el gran mérito de la obra aristotélica en ambos, es lo cierto que sus conexiones no se llegaron a plasmar en formas explícitas y definitivas y aún ofrecen hoy un amplio terreno disponible para una mejor edificación de la ciencia y de la filosofía.

En cualquier caso las reglas y consideraciones formuladas por Aristóteles en el reino de la taxonomía y de las que vamos a ocuparnos pronto, tienen una amplia validez, pero intencionalmente se dirigen a grupos que son más bien géneros, y géneros extensos o superiores, que a especies; la investigación de las esencias, identificadas de hecho en la tendencia general de Aristóteles con las esencias específicas, no se ha traducido en el mismo autor en un movimiento paralelo encaminado a la investigación de las especies como base para el estudio de la ciencia biológica, luego veremos hasta dónde motivos ocasionales han podido influir en ello.

En su tiempo, y a pesar de sus propios y hercúleos esfuerzos, no era aún hacedero elevar la ciencia natural al plano donde se situaban (o creían estar situadas) la dialéctica y la metafísica; Aristóteles parte, para alimentar aquélla, de las fuentes pristinas de la intuición, y aún haciendo enormes progresos en el camino del análisis y la comparación, no tiene tiempo, medios o aún no ha logrado capacitación suficiente para ordenar los materiales hallados, bajo las formas perfectas de la definición, la descripción y la clasificación. Sus bases ordenadoras han sido postuladas, a lo que sabemos, después de haber realizado la exposición de la parte más general (en cuanto a su carácter enunciador y sistematizador) de su obra la *Historia de los Animales* propiamente dicha. Después de escrita ésta, y tras ella formuladas aquellas bases, ignoramos que haya vuelto sobre este tema, ni sus discípulos parecen haber comprendido la necesidad de un trabajo semejante, ni los venidos tras ellos hasta Cesalpino han intentado hacer aplicación, expresa al menos, de reglas tan felizmente halladas; aún hoy creemos haberlas puesto de relieve para muchos y señalar por primera vez diversos aspectos dignos de consideración en ella, y escapados a la crítica y a la epistemología.

Volviendo al terreno de la especie, insistimos acerca de que Aristóteles no ha expresado nunca, que sepamos, en forma clara y terminante los dos usos, no incompatibles pero tampoco necesariamente coincidente, en que el uso del término puede hacerse el muy amplio de la *especie última* en el sentido del lenguaje general (aunque ya restringido él mismo, frente al amplísimo de especie, sin otro calificativo, en lógica), es decir, aquel término que se alcanza cuando en un sentido descendente y partiendo de un género más o menos alto, se llega en virtud de procesos de división a un grupo final, a una esencia por bajo de la cual sólo se encuentran individuos, y la *especie biológica*, conocida merced a la intuición o por el análisis de caracteres que permiten definirla, y perpetuada de modo real, según enseña la experiencia, a través de la generación. Se nos dirá que implícitamente Aristóteles tiene que haber hecho equivalentes «especie última» y «especie natural» al tratar con organismos, pero una cosa es eso, de ser así, y otra que la declaración expresa no aparezca por ningún lado y, por otra parte, que el procedimiento (criticado y reformado por Aristóteles para alcanzar especies últimas o géneros subordinados, partiendo de otros más eminentes) de las dicotomías (o incluso politomías) no ha sido nunca del todo repudiado por el Estagirita, ni podía serlo legítimamente para todos los casos, desde el punto de vista de la lógica y de la filosofía en general.

Quedan, pues, en pie, durante mucho tiempo y sin ninguna tentativa para armonizarlos, que sepamos, los puntos de vista de la dialéctica general de que la especie, la esencia (identificada arbitrariamente, como Aristóteles hace, con la considerada específica) y la definición que la expresa, pueden ser dadas en una enunciación que comprenda el *género próximo* y la *diferencia última*, frente a la afirmación independiente del Estagirita de ser esto deficiente para tratar un grupo natural y que, por ende, la esencia de los grupos naturales será diferente.

En virtud de las consideraciones expuestas puede plantearse la cuestión de si los géneros tienen esencia y son definibles o no; con arreglo a la interpretación antes dada por nosotros respecto a las *Categorías*, y como sustancias segundas allí, no podría negárseles carácter de esencias. En los *Tópicos* la cuestión aparece menos clara, se distinguen en ese tratado, primero, como expre-

sables en una proposición, el *género de la cosa*, o lo *propio* (sus caracteres no estimados como accidentales) o el *accidente* (sobre el que no volveremos, por haberse dado antes su definición); lo propio, y de acuerdo también con lo ya dicho, se divide, arbitrariamente para nosotros, en lo que se considera representa la esencia y es incluíble, por tanto, en la definición, y lo realmente «propio», que no la expresa (Op. cit., cap. III); en vista de esta distinción, lo expresable, antes tripartido, es objeto en el capítulo siguiente de una cuadripartición, siéndolo la definición (que representa a la especie, o a su esencia en cuanto ésta es expresable), el género, lo propio y el accidente. Del género se dice entonces (Ibídem, cap. IV, § 6) ser «aquello que se atribuye esencialmente a muchas cosas pertenecientes a diferentes especies», y que «también se trata de cuestión de género cuando se desea saber si una cosa pertenece al género de otra o si a género diferente», pero la cuestión de la esencialidad del género en sí mismo, queda sin aclarar y, es más, al reservarse la esencia y la definición para la especie, parece, con ello, negársele a aquél ambas cosas.

La tradición y el uso parecen haber procedido, probablemente sin proponérselo, de acuerdo con este modo de ver, frecuentemente el género se reduce a un nombre, a veces carente de toda significación en cuanto a los caracteres propios del mismo (*Centaurea*, *Euphorbia*, *Artemisia*), todavía en el Renacimiento Leonardo Fuchs procede de ese modo, y a ello he aludido en otras ocasiones, apunta cierto número de notas, siempre corto, para distinguir unas especies de otras, pero el género es simplemente enunciado por su nombre; sólo en período muy tardío, como es de todos sabido, emprende Tournefort de una manera sistemática la empresa de caracterizar los géneros de las plantas, dando en cambio por resuelta la de las especies botánicas por sus predecesores.

En el libro I, capítulo VI de la *Historia de los Animales*, Aristóteles no ha ensayado una exposición metódica de los géneros: de aquellos muy obvios y con nombre, como Aves, Peces, Cetáceos, se limita a añadir la nota común de que tienen sangre; los que carecen de designación uninominal son designados por una corta frase «género de los Cuadrúpedos vivíparos», por ejemplo, que es de por sí una definición, susceptible de ser enriquecida si

se le añaden los caracteres que en la exposición preliminar para establecerlo se enuncian: no vuelan, tienen sangre. Los que carecen de sangre y tienen más de cuatro pies o les faltan, unos de envoltura dura o concha (más adelante les llamará Testáceos), los de ella menos dura, sin nombre (después Malacostráceos), los blandos o Moluscos, los Insectos, de los que fuera de los caracteres generales, sólo se dice que algunos tiene la facultad de volar (aparte de ser su nombre, como es sabido, significativo: *inter sectum*).

Aun cuando parece que tales conjuntos de caracteres explícita o implícitamente aparentes (lo segundo en los grupos designados sólo por un nombre: Aves, Peces, Cetáceos) representan o constituyen una esencia y su fórmula expresiva es una definición, en la doctrina aristotélica que parece más firme y general el género pasa a ser mirado como un atributo, es cierto, se dice «que se atribuye esencialmente», más no por ello que sea esencia él mismo, tales «atributos esenciales» lo son de otros objetos (*Tópicos*, cap. IV, § 6), son esencia de éstos, pero su sustantividad propia resulta cuando menos dudosa; bajo esta forma de expresión nadie pensaría en ella y sólo con un criterio muy amplio podemos admitir que acaso no resulte incompatible con lo dicho en otros lugares.

Más aún, este criterio amplísimo y conciliador con el que queremos soslayar las aparentes contradicciones aristotélicas y unificar en lo posible su doctrina, será impotente para eliminar la contenida en la *Metafísica*, al negar el carácter de sustancia a *lo universal* (no ya a notas universales o atributos aislados en su extensión indefinida), «sustancia significa aquello que no es atribuíble a un sujeto, mas lo universal es atribuíble a algún sujeto siempre» (*Metafísica*, lib. VI, cap. XIII).

Ello pudiera pensarse equivalente a conceder ahora meramente sustantividad a las sustancias primeras, esto es, a las cosas individuales, mas de ser así, no sólo establecería graves divergencias con toda la doctrina generalmente admitida, sino con el mismo párrafo siguiente: «Pero quizás lo universal mientras no puede ser sustancia a la manera que lo es la esencia, puede existir en ella...», con cuya frase la sustantividad de la esencia (especí-

fica, como sabemos), es terminantemente afirmada, en cuanto al universal se niega exista «independientemente de las especies y en nada más» (Ibídem), quedando así como simple atributo suyo. Esta contradicción (como aquella otra del papel de la materia y de la forma en la individualidad) queda resuelta cuando sabemos que, a su vez, las sustancias no son sino conjuntos de atributos y que, por tanto, un género puede ser mirado ya como sustancia, esto es, como conjunto constante de determinados atributos relacionados de determinada manera (como tal una Forma, aunque no necesariamente una forma representable intuitivamente, como tampoco lo es por necesidad la especie), mas en Aristóteles falta toda declaración que autorice una interpretación como ésta.

Queda patente el desacuerdo con lo antes dicho en la misma obra de ser sustancias la esencia, lo universal y el género (Idem, capítulo III), verdad es que allí no se dice como opinión personal, sino «se consideran como sustancia de todas las cosas», mas no se establece a seguido la oportuna reserva y la opinión expuesta aparece como compartida. Resulta más incomprensible la falta de percepción de ser la especie, como el género, *un universal* y quedar de lleno afectada (aunque más de lejos, por aquella mayor realidad que intuitiva, pero no lógicamente se le confiere) por esta doctrina sobre los universales; por el contrario, vuelve a insistir acerca de que «Nada, pues, de lo que no es especie de un género tendrá *esencia*, teniéndola únicamente las especies...» (Idem, capítulo IV). Mas si el género es un atributo y es atribuíble a la especie, ésta puede ser ahora considerada, a su vez, como un atributo de las cosas concretas comprendidas en ella; esto no es sólo una razonable consecuencia nuestra, sino doctrina expresamente expuesta en las *Categorías*: entre «las sustancias segundas, la especie es atribuída al individuo; el género es atribuído al mismo tiempo a las especies y a los individuos» (cap. III, § 15). Manifiestamente y desde los puntos de vista lógico y ontológico, la especie no presenta otro privilegio sustantivo sobre los géneros que su mayor proximidad a las sustancias primeras (el aspecto biológico de la generación para las especies vivientes queda aparte de estas consideraciones), la conclusión inmediata de estos antecedentes sería negar sustancialidad a toda otra cosa que a las sustancias primeras (y por ende negar esencialidad y posibilidad de

definición a la especie y al género, contra toda la doctrina mantenida, de ser cierto que «la sustancia significa aquello que no es atribuible a un sujeto» (52), consecuencia prenominalista formalmente lógica. Mas sencillo, y únicamente verdadero, es destruir la supuesta oposición entre sustancia y atributo, haciendo ver que las denominadas sustancias son constelaciones de atributos, como antes señalamos por nuestra cuenta.

Esta concepción, cuya exactitud queda a la vista de lo anterior plenamente probada, resuelve todas las aparentes antinomias; las sustancias se manifiestan en la percepción habitual y especialmente, ante el análisis intencional, como conjuntos de atributos, reunidos según determinadas conexiones, cuya naturaleza subsistente se patentiza a través de su constancia en las cosas concretas. En los seres vivientes esta circunstancia se ostenta además en su continuidad por generación y en la regularidad de su distribución geográfica. Pero si estas sustancias, o conjuntos regulares de atributos, conocidas a través de los individuos, están repartidas entre ellos, según determinadas reglas correlativas de extensión y de comprensión, no hay obstáculo para que a la vez que como sustancias funcionen como atributos y, del mismo modo, que en la abstracción son separadas de los individuos donde se manifiestan, en el juicio les sean atribuídos. La permanencia de estas constelaciones de atributos se nos manifiesta entre los seres vivientes en el proceso cardinal de la herencia, él es el que permite llegar a concepciones que corresponden con exactitud suficiente a lo que, en el lenguaje filosófico tradicional, podríamos denominar esencia específica y aun esencia genérica. Lo esencial y lo atribuíble con regularidad (la otra distinción entre lo esencial y lo propio es en la práctica aristotélica puramente arbitraria) pasan a ser, y son, una misma cosa; o, si se prefiere, entre lo atribuíble a la cosa misma está aquello que la define individual, específica y genéricamente, y en los seres vivientes ello es el resultado del desarrollo de un genotipo, de la transmisión de un patrimonio hereditario, más o menos empobrecido, o enriquecido, o modifi-

(52) *Metafísica*, lib. VI, cap. XIII. En el mismo lugar se afirma que «lo universal es atribuible a algún sujeto siempre». La misma doctrina se sostiene en otros lugares.

cado por la acción de las circunstancias y las reacciones del ente aislado frente a ellas.

Sería mucho pedir, sin embargo, que Aristóteles y sus sucesores inmediatos hubieran llegado a alcanzar entonces aquello, al parecer, aún tan difícil hoy de concebir: debatiéndose ante poderosas corrientes cruzadas, las sustancias segundas parecían escapársele, perder realidad y llevar su doctrina fatalmente a embarrancar en el peligroso escollo del nominalismo; no obstante, sujetándole el firme suelo de este arrecife, le impedía ser arrastrado por el vórtice del idealismo («realismo» platónico), incompatible con la ciencia natural.

Si en la dirección ascendente asentaba firmemente su planta en las cosas concretas para alcanzar el conocimiento de las esencias, éstas al remontarse hacia planos superiores aparecían confusas e indistintas. Por otro lado, en la dirección descendente, por cuyo camino las formas científicas eran obtenidas, la especie recibía la definición (esto es, el antecedente necesario para que su propia determinación pudiera llegar a ser y expresarse, su materia (53), como han dicho, inclusive, él y su escuela) del género, y entre ambos se la daban a los individuos, que más allá de cuanto participaban en la especie inmediata quedaban flotando indeterminados.

Aristóteles que distingue bien la base de partida para todo proceso ascendente, el gran mérito que le diferencia y le independiza de Platón, no ofrece en ninguna parte una doctrina plena y acabada acerca de qué es lo que legitima y garantiza la certeza de los hallazgos alcanzados por la vía descendente. No cabe pensar que las especies queden válidamente definidas de no estarlo sus antecedentes inmediatos, los géneros, y el proceso subiría en la misma forma de los géneros inferiores a los superiores *ad infinitum*, indefinidamente. No sabemos que Aristóteles haya resuelto este problema de legitimación lógica, ni siquiera le haya visto; tampoco le habemos hallado en pensadores sucesivos; en realidad tal fundamento no es lógico, sino prelógico en sí mismo; procede de

---

(53) La palabra *género* significa (entre otras acepciones) «materia», «pues aquello a que pertenece la diferencia o cualidad es el substrato, al que llamamos materia» (*Metafísica*, lib. IV, cap. XXVIII).

la intuición, y sólo adquiere estado lógico cuando el pensamiento reflexivo admite como válido el pensamiento intuído.

Pero Aristóteles sólo parece haber tenido vislumbres parciales de cuanto significa la intuición en el conocimiento de las cosas naturales, aunque su saber de ellas, como el de los demás, estuviera en su raíz, embebido en aquella, y no podía estatuirla como base previa del análisis, de la abstracción y de la definición como aquí hacemos. Habemos dicho ya cómo durante el Renacimiento y después hasta los días en que Tournefort acomete metódicamente la empresa, los géneros no son sistemáticamente definidos y, con frecuencia, meramente intuídos y nombrados. Histórica y epistemológicamente la teoría de la intuición en la forma que nosotros la habemos expuesto, resulta firme e inatacable.

Sólo merced a ella se puede comprender que Aristóteles, como un ejemplo preclaro, pero no único, haya visto por un lado la realidad superior de los individuos, como sustancias primeras, y la difuminación de la realidad sustancial a lo largo de la escala ascendente de los individuos a la especie, de la especie a los géneros, de los géneros más bajos a los géneros más eminentes, y, por otra parte, que estos deban de poseer, o puedan al menos poseer, alguna otra clase de realidad privilegiada, cuando merced a ella es posible definir las especies y, a través de ellas, los individuos, que no son definibles, pese a su más primera sustancialidad, por sí mismos.

En cuanto al «realismo» platónico, había cumplido con su misión al conducir a su escuela, y a Aristóteles partícipe en ella, a la definición como forma y al análisis, bajo el proceso particular de la división, como método heurístico. Ni su continuación medieval ni su renovación renacentista parecen haber conducido a ningún progreso directo en el dominio de la biología, y desde luego no conozco ningún verdadero naturalista que se haya proclamado a sí mismo platonizante; ello es independiente del mayor acierto de alguna doctrina particular platónica, o compartida por Platón, como la correspondiente al papel del sistema nervioso en la fisiología. Mas la ciencia sistemática, autónoma en sí misma y capital para cualquier visión generalizadora de la biología, tiene en la obra aristotélica su piedra angular y, siempre sobre la base de la intui-

ción, el andamiaje para construirla con métodos realmente científicos y propios.

13. El problema de los caracteres, la definición y la clasificación

La investigación de las «últimas formas de la vida animal» y su definición como consecuencia, es el problema implícitamente planteado en el capítulo II del libro I de la *Anatomía*: «Algunos autores proponen la división bifurcada para llegar a la definición de las últimas formas de la vida animal...». Ello puede ser mirado como una consecuencia del principio metódico estatuído en el precendente, y sólo así explica la conexión (harto oscura, de todos modos), con las materias en aquél tratadas, ya que en todo caso las aquí expuestas representan una interpolación en una obra dedicada al estudio de las partes de los animales y de las causas que las determinan y a las que sirven su existencia y su funcionamiento.

Si tal conexión parece garantizarnos contra la posibilidad de un trastrueque o cambio de lugar de esta parte dentro de los textos primitivos, el contenido de lo que sigue está tan fuera de lugar del tema mismo de la obra donde va incluído, y tiene, en cambio, interés tan cardinal dentro de la sistemática que sólo cabe pensar que habiendo su autor alcanzado la madura visión de estas cuestiones después de sus publicaciones sobre *Historia de los Animales*, y en parte como consecuencia de ellas, no quiso dejar de consignarla en la primera ocasión habida para ello, aún cuando se despegaran del estricto programa de este tratado particular.

Es evidente, por otro lado, que las últimas formas de la vida animal, a quienes se refiere, no pueden ser sino especies, las cuales, sin embargo, quedan, como veremos después, práctica y aun teóricamente descartadas de la investigación; ésta se dirige aquí a buscar las reglas para caracterización y reconocimiento de grupos de cualquiera de las que hoy llamamos categorías taxonómicas, casi necesariamente géneros de diversos grados, lo cual supone el reconocimiento de sus esencias y posibilidad, teorética por lo menos, de definirlos, todo ello en dudosa armonía con el

complejo edificio conceptual antes examinado por nosotros en los apartados precedentes. Una vez más juega el equívoco: estas «últimas formas», que biológicamente deberían ser especies, y metafísicamente coincidir con ellas, son sólo «especies lógicas», términos últimos alcanzados en un proceso de división, hecho al estilo de la escuela platónica, que pueden coincidir o no con grupos naturales de variada categoría.

El método y la labor de Aristóteles comiezan, sin embargo, con la crítica de este proceso definidor a base de división bifurcada y le permiten enunciar varias reglas nuevas, cuyo orden impreciso muestra su naturaleza de materiales de reciente cuño y no sometidos a una revisión y disposición definitivas. Entre todas ellas hay un postulado fundamental, de valor tan decisivo, que, al no destacarse sino como una objeción más a los procedimientos de los dicotomistas, permite la duda de si su formulador tuvo conciencia plena de su importancia: «no es permisible seccionar un grupo natural». Ello separa de una manera tajante el campo de acción de la lógica del de la biología; nada veda al lógico proceder a divisiones de cualquier naturaleza dentro de sus propias leyes, pero esta manera de proceder no es aplicable en el dominio biológico, donde se trata de descubrir o caracterizar entidades naturales. Este postulado sería con el tiempo para Cesalpino la baliza fundamental que salvaría a su obra de perderse en los escollos del sistema.

¿Cómo pueden reconocerse estos grupos naturales? Aristóteles nos dará más lejos la única solución posible: «el método que debemos adoptar consiste en intentar el reconocimiento de los grupos naturales de acuerdo con las indicaciones que proporcionan los instintos de la humanidad». (*Anat.*, lib. I, cap. III). Instintivo vale aquí por intuitivo, y si Aristóteles hubiera desarrollado este hallazgo y llevado a sus límites naturales sus consecuencias, su paso hubiera sido gigantesco en el dominio de la ciencia natural. No le escapa del todo, aun cuando la cuestión no se desenvuelve tampoco, el interés de los nombres como signos representativos y anunciadores de estos grupos naturales: «Acontece —dice en este mismo capítulo— que el grupo aves y el grupo peces tienen nombre, mientras otros grupos naturales carecen del vulgar, v. g.: los grupos que pudiéramos llamar con sangre

y sin sangre no se conocen vulgarmente por ningún nombre.» El problema ya le preocupaba con anterioridad: «En cuanto a los [animales] que su envoltura es menos dura, tal como la de las langostas, cancros y cangrejos, el uso no ha dado a las diferentes especies de este género nombre común bajo el cual los comprenda a todos.» Moluscos e insectos tienen nombre, mas no lo hay «genérico para los demás animales: no se halla en ellos especie que encierre bajo ella otras especies... o bien si algunas especies comprenden otras (54) no se les ha dado nombres distintos». (*Hist. Anim.*, lib. I, cap. VI). La misma cuestión de grupos naturales perceptibles sin nombre común vuelve a plantearse en los insectos respecto a los más tarde llamados himenópteros y los que tienen «alas en estuche» o coleópteros (Idem, lib. IV, capítulo VII).

Inútil insistir más en este reconocimiento de los grupos naturales, primero intuitivo, después más o menos analítico y fundamentado sobre los caracteres más obvios que les ponen de manifiesto; inútil detenernos sobre el valor de la denominación como signo denotador de la existencia de estos grupos y la necesidad de imponérselo si no lo tienen; la historia natural pasa a ser, normativamente, una «ciencia de nombres», lo que fatigará y molestará aún a muchos lucidos ingenios del XVIII (¿acaso no a algunos de los de hoy?) que los encontrarán vacíos (*flatus vocis*) y sus reglas, pedantes, pero ello sólo a causa de que la insuficiencia o la ligereza les hacen ignorar u olvidar que son signos de intuiciones intelectuales y, en consecuencia, de conceptos.

Pero aún el hallazgo no se detiene aquí, sino que sin interrupción ni discontinuidad conduce a la segunda regla: cada uno de estos grupos naturales, como aves y peces, bien visibles, intuíbles, «combina multitud de diferencias, no deteniéndose por una sola como en la dicotomía» (55). Después se insiste en ello, aunque con alcance más limitado: «Por eso, como hemos dicho, de-

---

(54) Nótese aquí que el término «especie» se usa, en parte al menos, en un sentido lógico, equívoco para la sistemática (cito según la ed. de Camus).

(55) He aquí el párrafo completo: «Por lo tanto el método que debemos adoptar consiste en el reconocimiento de los grupos naturales de acuerdo con las indicaciones que proporcionan los instintos de la humanidad, que la condu-

bemos definir al comienzo mediante multitud de diferencias» (Ibídem).

Quedaba todavía un tercer punto capital, por cuanto a través de él se vislumbra, probablemente por primera vez, el problema de las homologías y las analogías; «los grupos que sólo difieren en grado, y en el más y el menos de elemento idéntico poseído por ellos, se clasifican en una sola clase: los grupos cuyos atributos no son idénticos, sino análogos, se separan»; por ejemplo, se sigue, «*ave* difiere de *ave* por gradación... algunas aves tienen plumas largas, otras cortas, pero tienen plumas todas ellas. Ave y pez están más distanciados, conviniendo sólo en que tienen órganos análogos; porque lo que es pluma en el ave es escama en el pez». (Ibídem, cap. IV). Como documentos históricos estas frases sugieren acaso hoy mucho más de lo que hay en su contenido, muestran que la homología es mantenida por el autor dentro de los géneros superiores conceptuados por él, si no como supremos, por lo menos como mejor definidos, que son las clases. Si Aristóteles hubiera inclinado su pensamiento hacia la consideración de una continuidad entre los grupos naturales, no hubiera subrayado tanto los límites que separan unos grupos de otros y hubiera concedido su valor más eminente a las analogías; el párrafo que sigue insiste en la dirección contraria: «Sin embargo, tales analogías pueden escasamente servir de indicaciones universales para la formación de grupos, porque casi todos los animales presentan analogías en sus partes correspondientes» (Ibídem). La doctrina desenvuelta dibuja aquí, casi como una adivinación, la línea que, aún hoy y a partir de Cuvier, queda encerrada en la teoría de los tipos.

En cualquier caso es de notar, como mera cuestión de hecho, pero a la vez como signo indudable de ser su naturalidad y limitación las mejor establecidas en el mundo animal, que la mayoría de los grupos o géneros superiores bien establecidos por los zoólogos desde Aristóteles hasta Linneo, son aproximadamente «clases» dentro de la taxonomía más madura: aves, peces, cua-

---

cen, por ejemplo, a formar la clase de *aves* y la de *peces*, cada uno de cuyos grupos combina multitud de diferencias, no definiéndose por una sola como en la dicotomía» (*Anat.*, lib. I, cap. III).

drúpedos vivíparos, cuadrúpedos ovíparos, testáceos, cefalópodos, malacostráceos, insectos; son excepción en menos y en más categoría, respectivamente, unos pocos, como cetáceos (al fin y al cabo, hoy, un superorden, por lo menos) y equinos; en cuanto a la posibilidad de acoplar algunos de ellos en géneros comunes superiores, tales como los testáceos y los moles en nuestros moluscos, o no es vista, como ocurre en este ejemplo, o los atributos comunes no llevan, a pesar de admitirse la reunión de grupos parciales en virtud de ellos, a constituir una forma general que los abarque a todos y pueda con justicia ser mirada como una idea de «Tipo», con la extensión cuvierana de esta categoría.

En la *Hist. Anim.* (lib. III, cap. VII), sin embargo se llega a formular una cierta unidad de tipo en lo tocante a los *Enhaema*; se parte de que el delfín, siendo animal acuático, tiene huesos y no espinas; se continúa diciendo ser en los grandes cuadrúpedos ovíparos estas partes más próximas a huesos y en los pequeños a espinas, y se formula después esta importante regla anatómica: «en general todo animal que tiene sangre tiene una espina, sea de naturaleza ósea o espinosa». La unidad morfológica respecto a la existencia de columna vertebral queda así asentada; respecto a los demás huesos, su generalidad depende de que existan las partes que los contienen; por ejemplo, los de los miembros faltan en los que carecen de miembros. Mas la unidad de tipo aparece después denegada, por cuanto: «en aquellos que tienen estas partes conformadas de otra manera, estos huesos difieren más o menos; alguna vez no puede incluso establecerse entre ellos sino una especie de analogía». Las semejanzas introducidas por la existencia de sangre y de espina dorsal, de la misma manera que la existencia general que de un esqueleto interno, no bastan en el pensamiento aristotélico para superar el peso de aquellas otras diferencias (y acaso especialmente el de las intuiciones) que son advertidas de una a otra «clase» de vertebrados, que aparecen así, por separado, como los verdaderos «tipos» o grupos superiores naturales de común organización y más netos.

Cualquier tentativa que pudiera haber existido en este sentido (si es que realmente la hubo) queda rectificada explícitamente con la doctrina sostenida en la *Anatomía*. «Si las *aves, peces, cefalópodos y testáceos* han constituído cada uno de por sí una clase

independiente, se debe precisamente a tal desemejanza (56). Porque dentro de los límites de cada una de dichas clases, las partes no difieren por no tener más íntima semejanza que la de la analogía, tal cual existe entre el hueso del hombre y la espina del pez, sino que difieren meramente respecto de tales condiciones corporales, como son el tamaño, pequeñez, blandura, dureza, suavidad, aspereza, y otras oposiciones similares, o, en una palabra, respecto del grado.» (Lib. I, cap. IV).

Quedan con los párrafos anteriores señalados los hallazgos cardinales aristotélicos, susceptibles de servir de base para una taxonomía científica; sin embargo, aún cuando en ellos nada habemos añadido, sería ingenuo pensar que la teoría presenta en la obra de donde los habemos entresacado la claridad y nitidez con que aquí los habemos expuesto. Allí se encuentran envueltos en el resto de una doctrina como gemas sin montar y, aún más, revueltas entre cascajo y aluviones capaces de oscurecerlas y disimular su brillo, del que de seguro su autor mismo no llegó a tener plena conciencia.

Surgidas en el trabajo dialéctico de recusar las dicotomías y su papel en el hallazgo de especies y definiciones, no supieron desprenderse totalmente de su ganga lógica y metafísica, para convertirse en luces que permitieran renovar aquella metafísica y establecer sus verdaderas conexiones con aquella lógica, ni para lo que después costaría siglos había espacio en la vida de un hombre.

La ley que por esa primacía en el hallazgo le he atribuído con el nombre de «ley de la generalidad de los caracteres», debió de llevarle a una revisión general del concepto de esencia, en la forma por nosotros hecha aquí en apartado anterior, pero que en ninguna parte aparece en sus obras. Ello no puede extrañarnos, sin embargo, cuando vemos que apenas si antes de Buffon (y acaso en éste por influencia directa de la lectura de Aristóteles mismo), la cuestión de la «generalidad de los caracteres» no había sido expresamente planteada, y sólo quedaba indirectamente afectada en Linneo por el contenido del *Character naturalis*, pero únicamente dentro de los límites genéricos, y por Jussieu, en el

(56) A la desemejanza entre la «clase aves» y la «clase peces», por ejemplo.

de una clasificación ya sometida a la desnaturalización de una valoración previa.

Pero, en cualquier caso, no aparece que esta ley o regla haya reaccionado sobre la concepción de esencia en Aristóteles: sigue defendiendo aquí que «las diferencias deben ser elementos de la esencia, no meros atributos esenciales», y en el mismo, ya criticado por nosotros antes, de pretender discernir entre lo «esencial» y lo «propio» (57). Mas ¿cómo distinguir empíricamente los elementos de la esencia? y ¿dónde están las reglas para ello?

Apenas si se acomete el problema de cómo los géneros han de ser tratados y, al hacerlo, se le enfoca desde un punto de vista puramente práctico, no con la intención de mirarlos como esencias, que antes, como vimos, les fué negado y aquí debiera ser afirmado cuándo se les considera legítimos, esto es, correspondientes a verdaderos grupos naturales (como aves, peces, etc.), sino para evitar «la constante repetición del mismo atributo por ser común a muchas especies, siendo algo irracional y fastidioso. Por eso quizás sea preferible tratar genéricamente los atributos esenciales de los grupos poseedores de naturaleza común y que poseen formas subordinadas, íntimamente relacionadas, ya fueren grupos reconocidos por verdadero instinto humano, tal cual *aves* y *peces*, o grupos no conocidos vulgarmente por apelación común, sino compuestos de grupos subordinados íntimamente relacionados, tratando sólo individualmente los atributos de una sola especie, cuando tal especie, v. g.: *hombres*, y cualquiera semejante, si lo hubiere se aparta de las otras y no constituye con ellas un grupo natural más numeroso» (*Anat.*, lib. I, cap. IV). Es cierto que en el fondo de ésta hay una dificultad que aún hoy no podemos superar del todo; en la clasificación hay géneros o grupos superiores que se nos aparecen como verdaderas «esencias», en cuanto son reducibles a un tipo morfológico más o menos plenamente describible y representable, en tanto otros son verdaderas y simples divisiones, no lejanas de las del dicotomista, fundadas en una sola o en un corto número de alternativas, difícilmente susceptibles de ser in-

(57) Así lo prueba el ejemplo aquí reiterado para aclarar la cuestión del valor de los ángulos del triángulo como mero «atributo» y no «esencia» de éste (*Anat.*, lib. I, cap. III).

tuídas como una forma aparte, aún cuando acaso dentro de determinados procesos de diferenciación filogénica puedan haberse formado como grupos naturales. En cualquier caso la unidad entre estas dos clases de distintas apariencias está dada por que, tanto las de una como las de la otra, son solubles en caracteres, notas o atributos.

Al principio de este mismo capítulo muestra, una vez más, su agudeza Aristóteles, al preguntarse porqué no inventó el hombre un solo nombre «que denotase un grupo superior como apelativo que comprendiese los dos grupos de animales acuáticos y alados; porque aún ellos tienen ciertos atributos comunes»; la respuesta, implícita en su doctrina general, debiera ser la de no tratarse de grupos naturales, con lo que se completaría su doctrina. Aquí se limita a manifestar, una vez más, una seguridad de orden intuitivo: «sin embargo, la nomenclatura actual es justa»; ello vale tanto como reiterar la adivinación de que a tales nombres, en el uso común, corresponden grupos naturales.

No insistiremos suficientemente en que esos grupos, cardinales en la clasificación aristotélica, designados en ella por denominaciones ya previamente establecidas o por cortas frases, son esencialmente grupos dados, a los cuales se añaden luego algunos sucesivamente descubiertos; habemos visto cómo tanto la trama general de la *Historia de los animales* como las propias declaraciones antes recogidas en el Estagirita, no dejan lugar a duda respecto de ello, aún en aquellos casos en que el nombre de tales grupos es significativo por los caracteres que denota, o va acompañado por el enunciado de unas pocas notas diferenciales, es indudable que el fundador del Perípatos no ha pensado ni acometido la empresa de definir esencialmente tales grupos con referencia a esas notas o caracteres; quedan con su pristina nitidez de haber sido descubiertos espontáneamente aquellos que por lo menos sirven de modelos ejemplares, en la práctica casi todas las clases taxonómicas tratadas, por el instinto de la humanidad precedente. La unidad de esos grupos dados, como piezas incambiables de un tablero, implica por necesidad la del tablero mismo; primero, en cuanto al número y clase de sus elementos constitutivos; segundo, en cuanto a su ordenación, si el ensamblaje de sus partes sólo fuera posible de una manera.

Es cierto que al principio de la *Historia de los animales* parece haber cierto titubeo en cuanto a la posibilidad de clasificaciones diferentes sobre bases plurales; ello parece ser, aparte de posibles vestigios de influencias ajenas, muestra del conflicto inicial entre el lógico y el biólogo coexistentes en Aristóteles.

En otro trabajo reseñé las tres principales clasificaciones que, a mi modo de ver, pueden extraerse de este lugar de las obras aristotélicas (58), y ello dispensa aquí de mayores pormenores. Baste recordar que como allí se dijo entre las dos más importantes de ellas, la enunciada por rasgos ecológicos y designada allí como (A), y la habitualmente dada como aristotélica y señalada como (C), «existen relaciones que permiten el paso de una a otra», ya que «en rigor ambas contienen fundamentos anatómicos y fisiológicos».

Prontamente el criterio anatómico ha orientado y regido la clasificación aristotélica, la unidad de los grupos naturales que no se pueden seccionar ha conducido, más o menos expresamente, a proclamar la unidad de la clasificación. Esta está fundada, como habemos visto, sobre la intuición inicial y puede ser completada, y siempre revisada y legitimada, por el análisis y comparación de las partes de los organismos. Si esta clasificación única del naturalista ha eliminado la multiplicidad de aquéllas que son posibles para el lógico (y aún para el ontólogo, y aún frente a las posibles veleidades del ecólogo), de hecho la declaración precisa y formal de este modo de proceder está incluída al final del capítulo IV del mismo libro de la *Anatomía* a que nos venimos refiriendo: «Lo que ha determinado la formación de los grupos numerosos es generalmente la semejanza en la forma de los órganos particulares, o del cuerpo por entero», párrafo ya antes invocado; son, pues, las semejanzas en la morfología de las partes o en la morfología general las decisivas (59).

---

(58) E. Alvarez López, *Las bases primitivas de la clasificación vegetal*; véase especialmente págs. 12 a 17.

(59) Es posible que en ciertos casos un estudio más elevado revele que no hay posibilidad de llegar para ciertos conjuntos de organismos a esa unidad total y absoluta, pero esto corresponde a un plano superior de la cuestión, que no se trata de examinar aquí y en este momento, y a una situación de las cosas apenas o nada examinadas hasta ahora, que yo sepa.

En cuanto a esta forma particular de análisis que puede servir para la definición o el descubrimiento de los grupos (problema este último apenas si oscuramente planteado), que es la división, su empleo y la validez de sus resultados son, ya que no recusados, sometidos a diferentes reglas obtenidas de la experiencia y de la crítica, pero sobre todo supeditadas a esta condición general, aún cuando formulada ocasionalmente: «ningún grupo final tiene que estar incluído en más de una sola división» (*Anat.*, lib. I, capítulo III). Aristóteles no ha declarado los fundamentos de esta regla, que en todo caso estriban en la necesidad, antes admitida, de no seccionar ningún grupo natural; Aristóteles *intuye aquí la intuición misma*, pero no llega a ver en ella la justificación general de todo su método.

Las demás reglas que surgen como fruto dialéctico de su oposición a las dicotomías son de diferente valor; una de ellas equivale a no considerar como diferencias múltiples a aquéllas que van implícitas en una sola (por ser correlativas con ella o ir ligadas a ella), modificando ligeramente su ejemplo, en la serie de diferencias: animal con patas, cuadrúpedo con pezuñas, la última diferencia supone las anteriores y permite elidirlas. Esta regla no es cierta del todo, en primer lugar, porque partes aisladas se pueden conservar como órganos rudimentarios, sin implicar por su presencia actual la coexistencia de sus correlativas, y en segundo y más importante lugar, por que cuando de meras ligazones se trata, su justificación radica sólo en la experiencia y la probabilidad; ningún motivo independiente de la experiencia exige *a priori* que un animal con pezuñas no pueda ser bípedo, por ejemplo; Aristóteles se hubiera sorprendido (no menos que los paleontólogos modernos) si alguien le hubiera podido decir que animales emparentados con los caballos, y desde luego incluídos en el orden natural de los perisodáctilos, podrían llevar garras en lugar de pezuñas y, sin embargo, ese es el caso de los calicoterios.

El valor y utilización de los términos privativos («con plumas», frente a «implume» (Ibídem), es otra cuestión que ha puesto a prueba la agudeza del Estagirita, con tanto mayor motivo cuanto más grande era el concedido por la filosofía de su tiempo, y la

suya misma, a «lo contrario» y a «lo contradictorio» (60). La negación de un atributo es, sin embargo, de utilización legítima, tanto lógica como taxonómicamente; lo que ocurre es que por sí sola no nos da idea alguna de las cosas diferenciadas, y en este sentido sólo de una manera imperfecta las define, ya que nos dice no lo que son, sino lo que no son.

Exigir que animales específicamente distintos no pueden presentar en su esencia un elemento común sin diferencia, sino que todo elemento común aparente debe ser «diferenciado en realidad» (Ibídem), idea aún hoy muy generalmente compartida, es simplemente una generalización *a priori*, en cierto modo en pugna con la base del método analítico mismo.

Que los caracteres hayan de ser ellos mismos de tal clase que permitan subdivisiones sucesivas por sí solos (61), doctrina más o menos claramente implícita en el mismo capítulo, es una regla estimable para la perfección del método, pero no siempre y para todos los casos exigible. El mismo se da cuenta de esta dificultad al oponer a los dicotomistas «la imposibilidad de llegar a la definición de ninguna de las formas finales mediante la dicotomía del grupo más numeroso...» (Ibídem).

Aquella que dice «las bifurcaciones deben ser opuestas» (Ibídem), tiene el mérito de prevenir contra el abuso, tan frecuente en clasificaciones y claves, no de oponer un carácter *a* a otro diferente *b* para dos formas *A* y *B*, sino de omitir lo que en aquéllas se refiere a las propias diferencias (incluso de «presencia» o de «ausencia» del carácter considerado) entre los caracteres *a* y *b*; por ejemplo, decir de *A* que tiene hojas lampiñas y de *B* flores amarillas, sin declarar cómo son en su color las flores de *A* ni respecto a su epidermis las hojas de *B*.

Es increíble cómo después de tantas consideraciones atinadas no se han revisado y reformado las teorías acerca de la esencia y la definición, en una forma más amplia y congruente.

Aristóteles mismo, después de satisfacerse con la herida deci-

---

(60) Salvamos, respecto a lo segundo, su valor lógico.

(61) Por ejemplo: bípedos y cuadrúpedos; estos últimos, con garras o con pezuñas; los segundos, solípedos o bisulcos...; ejemplo no tomado textualmente de Aristóteles, pero sí comprendido dentro de los materiales reunidos en sus libros.

siva inferida al procedimiento de las dicotomías: «La imposibilidad de llegar a la definición de ninguna de las formas finales mediante la dicotomía...», entre otras razones, por la decisiva de ser «imposible que una sola diferencia, ya de por sí o con sus antecedentes, exprese la entera esencia de una especie», no ha procedido con el rigor que pudiera esperarse de su base biológica y ontológica en la investigación de tales «formas finales» o, a lo menos, en el planteamiento de ella.

Ha de reconocerse, por otra parte, que el método de los dicotomistas no era, ni es, en sí inválido, aunque tenía y tiene limitaciones que precisaba poner al descubierto, y que al hacerlo así condujeron al Estagirita a hallazgos de la mayor importancia para la ciencia natural.

El método de las dicotomías puede conducir (y de hecho conduce, y valga el ejemplo, repetido, de nuestras claves), a establecer definiciones diferenciales que Aristóteles mismo no rechaza, y aún más, en ocasiones cuya frecuencia no podemos decir *a priori* arrastra consigo la esencia plena cuando ésta consiste en un conjunto de caracteres exclusiva y constantemente ligados a las diferencias definidoras, aunque esto, todavía apenas entrevisto hoy, hubiera de escapar a Aristóteles y a su tiempo.

Han pasado siglos sin que cuestiones que realmente nos eran legadas en un estado de desarrollo tan avanzado hayan sido despojadas de sus aparentes incongruencias y contradicciones, pero es hora ya de hacerlo y devolverlas ordenadas y depuradas al campo de la ciencia y de la epistemología.

Nada había en ellas, podemos verlo ahora, que embarazara u obstaculizara el desarrollo científico, el cual en todo más bien se resentiría del abandono en que se han dejado y del mal uso de términos y conceptos a los que por otra parte el lenguaje de la ciencia (y por ende la ciencia misma) no han sabido ni podido renunciar.

14. El verdadero valor de la especie biológica en la obra aristotélica

La pregunta formulada al principio del tratado *De partibus animalium*: «si debemos tratar primeramente de los caracteres

comunes o genéricos, considerando luego las peculiaridades especiales, o si hemos de iniciar nuestro trabajo con las últimas especies» (lib. I, cap. I), apenas si podía ofrecer dudas respecto a la respuesta dentro del sistema de ideas aristotélicas: las especies debían ser extraídas de los individuos como sustancias primeras y los géneros de estas sustancias segundas inmediatas que eran las especies mismas. Apenas también si al biólogo existente en él podía ocurrírsele algo diferente. Una cosa es que el procedimiento ofreciera dificultades prácticas y prácticamente fuera sustituído por otro, como hace Linneo al enfrontar el método natural con el sistema fundado en los sexos de las plantas, y otra cosa es que la base del método taxonómico hubiera sido claramente establecida. Sin embargo, si las razones prácticas pesan mucho, como veremos, es indudable que ellas no van solas en su ánimo; hay algo más en el fondo, y ese algo son las intuiciones primitivas, dentro de las cuales grupos de muy distinta categoría y extensión son «dados» y aún representados en el lenguaje con la misma claridad y distintividad que las especies mismas. Ya habemos llamado en otro lugar la atención acerca de esta primera visión precientífica de los seres naturales. No sólo las especies más familiares, sino muchos géneros y grupos superiores pueden ser directa y distintamente intuídos; aún hoy es más fácil para el botánico distinguir géneros como *Quercus* o *Armeria* que discernir dentro de ellos sus formas específicas (62); ello explica por qué la marcha ascendente de individuos a especies y de especies a género y la descendente en sentido inverso, puedan parecer igualmente legítimas.

Pero para un conocimiento teorético elevado a un nivel superior, como el que Aristóteles podía y debía pretender, no quedaba otro camino, de acuerdo con sus bases ontológicas, que elevarse de los individuos a las especies y de ellas, por sus grados, a los grupos superiores. Si los individuos eran sustancias primeras, y las más reales, y las verdaderas esencias eran esencias específicas, la esencia debió ser señalada desde el principio de este tratado

(62) Objetivamente ello se legitima cuando se trata de formas como las que nosotros hemos calificado de «no especificadas».

como la unidad elemental del edificio taxonómico y el objeto primero de toda investigación definitiva.

De hecho, sin embargo, no sólo ha sido así, sino que ni siquiera se nos llega a ofrecer una idea clara y distinta de lo que son esas «especies últimas»; ¿son especies últimas de un lógico que manipula con objetos naturales, con el cuidado de no romper sus grupos, pero sin poner otro término a la división de éstos que aquél hasta donde llegue su capacidad para distinguirlos mediante la observación y a través de las diferencias analizadas? o ¿son especies últimas de un biólogo, en el sentido de ofrecer aquella nota exclusiva de filiación y reproducción actual y potencial que ninguna otra clase de esencia específica tiene? Naturalmente que Aristóteles no puede ignorar lo que cualquiera sabe y su fórmula expresa recuerda: «el hombre es engendrado por el hombre»; la historia demuestra, sin embargo, y espero que este ensayo nuestro será un ejemplo más de ello, que lo difícil no es tanto el hallazgo y posesión de ideas como su aplicación instrumental y la determinación de los límites de su extensión y de su validez.

Por otra parte, la nota de filiación no tiene un valor universal, no sólo por cuanto está garantizada sólo en virtud de una inducción muy general establecida sobre la base de una experiencia más o menos limitada, sino por que sólo es aplicada a determinadas clases de especies (en nuestra terminología, a las euespecies y a las gonoespecies). Pero si una ciencia aún tan inmadura como la entonces al alcance de Aristóteles no había de tropezar en esas dificultades efectivas, podía sumergirse en las ficticias de conceder la existencia de la generación espontánea, frente a la cual el principio básico de la autopropagación de la especie y la conservación de la «esencia específica» mediante la reproducción, sufrirían tan rudo golpe (y de hecho lo sufrían), que parece increíble no naufragara el concepto mismo de especie ante ella. Había, de hecho, dos clases de especies, aquéllas determinadas por una ley de filiación y herencia y mantenidas dentro de ella, y especies que sin ley conocida de esta naturaleza representaban, sin embargo, la continuidad de ciertas formas; formas que eran, a su vez, leyes reacuñadas contradictoriamente en el juego espontáneo y al azar de la natu-

raleza (63). Apenas si la vaga alusión de Aristóteles al poder creador del espíritu natural podía escapar, en este último caso, a la sugestión de que ideas creadoras de alguna clase y ubicación determinaran desde su reino esta suerte de generaciones.

En cualquier caso, sea por la falta de conocimiento, de hecho, de la filiación, sea por esta enorme brecha abierta en ella por la admisión de la teoría de la generación espontánea, la noción más universal de la especie sólo podía estar basada en la semejanza. Los casos de conservación de la forma a través de una filiación conocida tienen, sin embargo, una influencia normativa y rectora y confirman a la especie biológica con una realidad que no tiene parangón en ningún otro dominio específico, lógico u ontológico. La expresión de las semejanzas contenidas en estos linajes deberán ser, por ende, esencias específicas, plasmadas en la forma de la definición.

No podríamos pedir a Aristóteles la comprensión de aquello que, a pesar de tan obvia apariencia, acaba apenas hoy de hacérsenos inteligible. Entre su especie determinada en la intuición y en la experiencia vulgar para las formas superiores al menos, donde cada una engendra según su especie, y la especie taxonómicamente investigada, quedan muchas lagunas por llenar, no sólo las correspondientes a la ya no laguna, sino mar inmensa, de la generación espontánea, sino otras cuestiones parciales, diseminadas aquí y allá entre sus escritos.

Es cierto que en el tratado de la *Generación*, al lado de los errores recordados sobre la espontánea, aparecen doctrinas más perfectas y en armonía con su ciencia y su metafísica; la permanencia de la especie es entonces afirmada sobre la base de la generación, y está fundada sobre la necesidad de que se mantengan las esencias de aquellas cosas no residentes en individuos eternos: «puesto que no es posible que la clase de cosas llamadas animales sea de naturaleza eterna, lo que llega a la existencia es eterno de la única manera posible que puede serlo, y, como es imposible sea eterno como individuo, aunque ciertamente la esencia real de las cosas esté en el individuo..., entra en la posibilidad considerado

(63) Aún hoy lo está y habrá de estarlo siempre en la medida que habemos nosotros señalado para las euespecies y las morfoespecies.

como especie» (*Generación*, lib. II, cap. I). Por aquí se hubiera llegado a un concepto básico de especie no distinto del de Linneo (mejor dicho, se está dentro de él), especialmente apto para servir de base a una sistemática, sea cualquiera su problemática ulterior. Del mismo modo, si la especie es el fin último del desarrollo, debiera serlo también de la investigación, y lo primero es proclamado por Aristóteles en una verdadera anticipación de la ley ontogénica: «A medida que se desarrollan [los embriones] adquieren también la sensitiva [el ánima sensitiva], en virtud de lo cual el animal no se convierte al mismo tiempo en animal y en hombre, o caballo, o cualquier otro animal. Porque el fin es lo último que se desarrolla, y el carácter particular de la especie es el fin de la generación en cada individuo» (64).

Mas todo aquel exquisito cuidado que pone la naturaleza en la conservación de la especie y es la causa primera de los sexos, pues explica la presencia de éstos y lo «preferible de su existencia y motivo de la causa final» (*Generación*, lib. II, cap. I), padece cuando sin ninguna otra se admite, como un hecho, que las anguilas y otros peces pueden engendrar sin él. Otra anomia, aún obsesionante en la ciencia moderna, es el hecho de la hibridación interespecífica: ¿cómo pueden superponerse dos esencias? Teóricamente Aristóteles llega a establecer por razonamiento que «es imposible que las mulas conciban nada; por no ser posible originen otra especie, puesto que el producto del macho y de la hembra de una misma especie tiene que ser necesariamente de la misma especie que ellos, y la mula no lo es» (Ibídem, cap. VIII), pero a continuación él mismo recusa esta explicación, por «excesivamente general y huera». Las mulas no son una especie, pero esto no explica, por sí sólo, su infecundidad, cuyos motivos él busca y cree encontrar en virtud de otra serie de razonamientos. Pero con ello se ha desviado del problema que debiera ser fundamental para él, que es no tanto la infecundidad de los híbridos,

(64) La gradación está claramente marcada, primero el desarrollo del ánima vegetativa, el embrión en su estado más general de mero ser vivo, después el animal, sólo más tarde lo que le caracteriza y define en una especie determinada (*Generación*, lib. II, cap. III, paréntesis añadidos).

como el hecho manifiesto de que dos esencias específicas distintas puedan ayuntarse, superponerse y dar fruto tangible y mixto.

Ni siquiera se saca o se pretende sacar partido de los resultados para asignar límites y barreras efectivas conducentes a la conservación de las esencias específicas contra sus mezclas posibles: se insiste en el carácter particular y limitado que tiene la esterilidad mular. Ella resulta no de una regla general de interesterilidad híbrida, sino del ayuntamiento *contra natura* de dos especies ya de fecundidad limitada cada una de ellas ya de por sí.

Mayores incertidumbres acerca de si la generación ha de ser mirada como nota esencial para afirmar la existencia de la especie se presentan ante el problema de la reproducción de las abejas, donde toda la genética aristotélica vacila: «De ser cierto que en algunos peces se observa este medio de generación, es decir, que producen huevos sin necesidad de ayuntarse, bien pudiera aplicarse lo mismo a las abejas, a juzgar por las apariencias». Pero «en el caso de que generen, lo tienen que efectuar mediante cópula o sin ella; en el primer caso, o cada una de las especies genera la suya, o una especie genera las otras, o una de ellas se une con otra para este propósito. Lo que quiero decir es que las obreras se originan a causa de unión entre ellas, los zánganos de los zánganos, y las reinas de las reinas, o que todas ellas son generadas por una sola, por las que llamamos reinas y directoras, o son producto de la unión de los zánganos y las obreras, porque hay quien dice que los primeros son machos y las últimas hembras, mientras otros aseguran que las obreras son machos y los zánganos hembras» (Ibídem, cap. X).

Interesante es aquí la visión profética de alguna clase de partenogénesis. Mas ello difícilmente compensa errores, como el de negar «que las obreras son hembras y los zánganos machos; porque la Naturaleza no procura a ninguna hembra armas para luchar, y los zánganos carecen de aguijón, mientras las obreras lo tienen, no siendo tampoco admisible la opinión que afirme lo contrario: que las obreras son los machos y los zánganos las hembras; porque no hay macho que se ocupe de su prole, cosa que se observa en las obreras; y, en general, como los gérmenes de los zánganos se producen entre ellas, aún en el caso de no haber zángano adulto en el enjambre, mientras el de las obreras no se

halla sin la existencia de reinas..., es evidente que no se originan mediante cópulas, ni obrera con obrera, ni zángano con zángano, ni obrera con zángano.» «Tampoco es imposible que entre las obreras unas sean machos, otras hembras, porque en todas las especies de animales difieren ambos sexos. Además, en este caso, generarían su propia especie...» (Ibídem).

No podemos acompañar al Estagirita en toda la detenida discusión que sigue, de interés y de agudeza a pesar de sus errores. Baste desembocar en la conclusión en que termina: «De todo lo expuesto se deduce que la realidad es la siguiente: las reinas generan su propia especie y además otra, la de las obreras; éstas generan a su vez otra especie, la de los zánganos, sin producir la suya, por estarles vedado. Como lo que está de acuerdo con la Naturaleza presenta siempre perfecto orden, es de necesidad no esté permitido a los zánganos generar otra especie. Esto es lo que ciertamente ocurre, pues, aunque los zánganos son engendrados, ellos no procrean nada, llegando el proceso a su límite en el tercer período. La Naturaleza lo ha dispuesto todo en lo tocante a esta cuestión, de manera tan admirable, que las tres especies gozan continuamente de existencia, sin que falte ninguna de ellas, aunque no todas se reproducen» (Ibídem). En definitiva, aún cuando consideremos el hecho como excepcional y limitado a las abejas, tenemos el resultado paradójico y contradictorio de «especies» que se perpetúan sin reproducirse y de otras que pueden propagar y mantener la continuidad de otra especie que no es la suya. Toda la teoría de la especie queda así puesta en tela de juicio; con ella padece el fundamento mismo antes sentado para la generación de conservar la esencia de lo que es individualmente efímero y queda como un enigma insoluble, visto por una faceta más, el proceso de la conservación de las esencias, ¡tanto puede el problema del polimorfismo, aún hoy uno de los temas más difíciles de sortear y de tratar, aun cuando nuestra genética ofrezca bases suficientes para ello! (65).

(65) Es fácil ver ahora cómo aun las intuiciones y experiencias que parecen más obvias y menos dudosas pierden precisión y universalidad científica cuando se les oponen otras que, al menos en apariencia, semejan alcanzar igual grado de certeza, y cómo una ciencia aún no está formada cuando los gérmenes de

Sumadas confusiones biológicas a las imprecisiones con que el concepto de especie era manipulado en la escala lógica, pueden comprenderse ahora aquellas infidencias e incongruencias con que en la práctica se desenvuelve lo que debió de ser la edificación de una clara teoría.

Pocas veces tiene puesto en la ciencia aristotélica la consideración de especies, de «especies últimas» que sean, a la vez, especies biológicas; el caso más acabado que recordamos es el de las águilas y otras rapaces (66), y para eso no es en una enumeración morfológico-sistemática, sino dentro de un libro dedicado a examinar las costumbres y las relaciones ecológicas de los distintos animales entre sí, donde la sistemática en sí misma es una de esas intercalaciones que habemos denunciado en este autor y en otros, más que un examen metódico del tema en su lugar propio.

Por el contrario, insiste en la dificultad de tratar los grupos numerosos, y precisamente pone para ello el ejemplo de las aves, hace «surgir una cuestión»: «Por que de una parte, puede alegarse que como la especie final representa las existencias reales, bueno será, de ser posible, considerar estas especies finales separadamente..., no considerar la clase completa de las aves colectivamente, sino el avestruz, la grulla y los demás grupos indivisibles o especies pertenecientes a la clase.»

«De otro lado, no obstante, este procedimiento encerraría la constante repetición del mismo atributo, por ser común a muchas

---

lo verdadero crecen enmarañados entre la cizaña de lo erróneo; del mismo modo, una metafísica en parte al menos basada en aquella experiencia, debe de representar amplificados por la misma potencialidad que se la pretende imprimir, los mismos errores que tal experiencia.

(66) *Hist. de los animales*, lib. IX; en el cap. XXX se mencionan seis especies de águilas; en el XXXVI se trata de las del g. *Hierax* (identificables, más o menos acertadamente a través de Camus, como *Buteo*, esmerejón, *Circus* sp., tres especies de *Accipiter* o azores (?) además del gavilán común, el *Pernis apivorus* y otras tres más, probablemente de halcones).

Pero la fijeza específica a través de la generación es aquí también desdeñada y así, por ejemplo, en dicho capítulo XXXVI se dice que los machos y hembras de diferentes especies se unen entre sí.

No amengua esto el mérito de un conocimiento concreto lo suficientemente detallado para que Camus llegue a decir que Aristóteles sabía más de las costumbres de las aves que lo alcanzado en el siglo XVIII.

especies, siendo algo preferible tratar genéricamente los atributos esenciales de los grupos que poseen naturaleza común y contienen formas subordinadas relacionadas íntimamente...» (*Anatomía*, lib. I, cap. IV).

Tal «cuestión» no ha debido surgir nunca si, como antes ha promulgado, su teoría taxonómica está presidida por los conceptos de sustancia y esencia. La solución, mirada desde un punto de vista meramente práctico (evitar repeticiones enfadosas), amenaza con desnaturalizar el carácter esencial, permanentemente proclamado para las especies, y arruinar del todo el ya inseguramente afirmado o negado para los géneros. La «razón de conveniencia», como la de «ayudar a la memoria», tan frecuentemente invocadas en el siglo XVIII por sistemáticos tendentes al nominalismo, como Lamarck o nuestro Cavanilles, no justifican científicamente una decisión de esta clase.

La justificación de este proceder, compatible con la basicidad de la especie misma, ya dada antes por nosotros para la clasificación descendente, asoma, sin embargo, a través del mismo párrafo aristotélico, y no es otra sino la manifiesta sustantividad de aquellos grupos genéricos que son directamente intuídos, que como se acaba de decir, «poseen naturaleza común y poseen formas subordinadas íntimamente relacionadas», y son «grupos reconocidos por verdadero instinto humano, tal cual *aves* y *peces*», ya, como con atrevida extensión promulga Aristóteles, «grupos no conocidos por apelación común, sino compuestos de [otros] grupos subordinados, íntimamente relacionados». Y podríamos añadir que frente a quienes parecen pensar hoy que la especie (más exactamente, la euespecie) es el único grupo con base real en la naturaleza, por ser el único donde la filiación común es manifiesta, que también las semejanzas ostensibles entrañan una cierta comunidad (quizás extensiva aún a muchos casos de paralelismos y de analogías de origen polifilético), que en el fondo legitiman el concepto intuitivo de género, como antes el de especie, aunque sobre una base menos firme y más remota, como en parte ha llegado a vislumbrar la mejor doctrina aristotélica en lo referente a la realidad de las esencias segundas.

Aristóteles decide en virtud de estas conexiones, que necesariamente se le escapan en su fundamento, pero de alguna manera

son anticipadas por la intuición, hacer de estos grupos genéricos (generalmente géneros superiores ya intuídos, ya descubiertos por el análisis y la comparación) los verdaderos objetos de la ciencia, «tratando sólo individualmente los atributos de una sola especie, cuando tal especie, v. g.: *hombre*, y cualquiera semejante, si la hubiere, se aparte de las otras, y no constituya con ellas un grupo natural más numeroso» (Ibídem).

Aún no sabe, pero anda cerca de saber, que esas especies así apartadas, constituyen géneros monotípicos u oligotípicos de la misma categoría que aquellos grupos numerosos a los que no estima correcto subordinarlos.

Aunque habemos hallado este fundamento teorético para el proceder aristotélico, lo cierto es que él no aparece expresamente declarado en su doctrina misma, en la cual a la letra lo aparente es que esta investigación sistemática que al principio ha negado la esencia y la definición a los individuos acaba, de hecho, por negársela también a las especies dentro de la ciencia biológica. Es cierto que parece procederse así por razones prácticas, pero no lo es menos que ello pugna con la doctrina básica de la esencia específica, que no es formalmente salvada, y de la definición, en que el autor mismo ha puesto la base de su superioridad para tratar del tema. Aun cuando el edificio construído tiene verdadera importancia, aun cuando las reglas formuladas para su ampliación y reconstrucción alcanzan en su mayor parte perdurable validez, no es menos cierto que están bien distantes de los planos sobre los que declaró inspirarse su arquitecto. El libro I de la *Anatomía* queda así como un breve tratado, extraordinariamente valioso por sí mismo, consecuencia de indagaciones anteriores y base para una revisión, que no se hizo, de lo ya allegado, pero si la ontología previamente edificada tuvo algún influjo para que el autor acometiera su redacción, tan escasamente se refleja en sus resultados, que ellos mismos desmienten lo que elementalmente pudiera esperarse, de señalar como base de la ciencia descriptiva el hallazgo y definición de las esencias específicas. Mas por las brechas abiertas en un edificio que prematuramente se pretendía cubrir y cerrar, entraban las luces e imágenes intuídas de los grupos genéricos, más asequibles a las generalizaciones de una ciencia naciente, y merced a los cuales quedaría construído el andamiaje

útil durante siglos, y aún hoy reformado, pero no destruído, en zoología.

En la reconstrución para que hoy estamos capacitados, las antimonias quedan borradas, la oposición entre sustancia y atributo destruídas, la base empírica de las sustancias primeras, salvada; los individuos, las especies y los géneros proyectables como esencias en el plano mental y susceptibles allí, por el análisis y la comparación de las especies, de ciencia y de definición. Por otra parte, al lado de la edificación de aires mayestáticos de Aristóteles, emparejada con su lógica y su ontología, aún cuando más o menos divorciada de ellas en el fondo, quedaba ancho solar para que investigadores más modestos reunieran por sí o tomaran de otros materiales para una ciencia puramente descriptiva, donde especies y géneros inmediatos sobre una trama metódica más pobre, iban siendo acumulados y recogidos: así en muchos retazos de Plinio, así en Dioscórides y en los Herbarios medievales, e incluso de sus primeros continuadores renacentistas.

En Aristóteles ese empirismo primitivo ha sido elevado a un nivel superior que permita formular reglas y trazar un método donde según él no existía, pero fuera de los antecedentes heurísticos que el precedente de la división supone, fuera de la base ofrecida a su dialéctica como contrapartida, fuera del hábito personal de pensador eminente y ejercitado, esta parte fundamental de la ciencia de la naturaleza aparece construída independientemente de las otras integrantes de su filosofía y aún con una orientación distinta de la que pudiera esperarse de la general de su doctrina y de la declaración expresa de haberla de asentar sobre las ideas de sustancia y esencia.

15 Grupos definidos e intermedios, continuidad y discontinuidad

Queda, después de esto, una última cuestión por tratar aquí. Lovejoy en su importante obra (67), impugnando la afirmación de W. D. Ross de que Aristóteles utiliza «géneros fijos y espe-

(67) Ya citada en la n. 14.

cies indivisibles» (68), le opone: «Pero esto es sólo la mitad de la historia sobre Aristóteles, y es dudoso si es la más importante mitad. Porque es igualmente cierto que él fué el primero que sugirió los límites y peligros de la clasificación, y la no conformidad de la naturaleza con aquellas divisiones bruscas que tan indispensables son para el lenguaje y tan convenientes para nuestras operaciones mentales ordinarias» (69).

El ilustre autor cree hallar en Aristóteles la concepción de *continuidad*, destinada a fusionarse con la platónica, de plenitud y a ser mirada como lógicamente implícita en ella (Ibídem, página 55). Ha sido él, sigue, quien ha dado en la *Metafísica* la definición de *continuo* (70). Lovejoy invoca, con estos motivos, la autoridad de Daudin sobre historia de la taxonomía (71).

Es indudable, comentaremos, y ello ha sido generalmente admitido, que Aristóteles ha considerado los organismos según una escala (72), aún cuando acaso nunca de forma suficientemente tajante o, si se prefiere, según diversas escalas obedientes a distintos puntos de vista.

Ahora bien, una escala puede tener tanto de continuidad como de discontinuidad; todo depende de la altura de sus peldaños; éstos no tienen porqué ser, de antemano, iguales o desiguales, altos o bajos (algunos de ellos, el paso de los *Enhaema* a los *Anhaema*, por ejemplo, representarían ante los ojos aristotélicos, justificadamente, un desnivel enorme; no una grada, sino un acantilado). Continuidad y discontinuidad en sí mismas, y frente a lo que la oposición de sus nombres mismos pueda significar, no son (una vez más, entre contrarios) términos antagónicos de

---

(68) Ello sólo puede ser válido dentro de los límites lógicos de los términos género y especie, de admitirse la crítica que antes habemos hecho.

(69) Lovejoy, *Op. cit.*, págs. 57-58.

(70) He aquí la doctrina aristotélica: «Lo que siendo sucesivo se toca, se llama contiguo». «Lo *continuo* es una especie de contiguo. Llamo continuas a dos cosas cuando los límites de cada una de ellas, en los que se tocan y están unidas, devienen uno y el mismo, de manera que lo continuo se halla en las cosas en que se produce una unidad naturalmente en virtud de contacto» *Metaf.*, lib. X, final del cap. XII.

(71) *Lovejoy*, pág. 61 y n. 48 en la pág. 341.

(72) Ch. Singer la ha interpretado en un esquema (véase fig. 16, pág. 18 de la ed. franc., por el Dr. Gidon de su *Historia de la Biología*).

valor absoluto, sino meramente relativo; cuando los escalones disminuyen de altura hacia un límite mínimo de desnivel, la escala tiende a convertirse prácticamente en una rampa, y lo discontinuo en continuo. En cuanto a la visión de estos desniveles o peldaños, en cada momento y en una ciencia que sólo lentamente camina hacia su madurez, es evidente que han de intervenir numerosos factores, personales unos e históricos y colectivos otros.

Que siendo las cosas de este modo en el pensamiento de Aristóteles puedan hallarse expresiones susceptibles de una interpretación de la naturaleza viviente como un continuo no es imposible, y menos si, como vamos viendo, aquél se caracterizaba por su riqueza, pero también, y a menudo, por su versatilidad; que ello suponga una doctrina firme, decidida y continuada deliberadamente es mucho más discutible y que, en todo caso, tenga en su ánimo igual peso que su visión de la existencia de grupos separados nos parece inaceptable. El biólogo de hoy para considerar grupos bien establecidos pide que estén separados por «fosos sin puente»; en la época de Aristóteles, aún supuesta la existencia de puentes, ellos no disimulaban la anchura del foso; creo, por tanto, que la visión aristotélica era la de grupos bien netos, sin que por ello se le hurte la existencia de intermedios. Si bien miramos el establecimiento de una continuidad, sería aún más difícil, si como Lovejoy señala, Aristóteles cree que un ser comparado con otro puede resultar inferior o superior a él, según los atributos considerados; más aún, si como infiere de ello, no ha intentado un esquema de clasificación única entre los animales.

Hemos visto antes, sin embargo, que esto último no es realmente exacto y cómo, tras de los titubeos iniciales, su método desemboca necesariamente en la unidad de la clasificación; hecha sobre bases morfológicas y estructurales e iniciada en la contemplación intuitiva de las unidades naturales. Esta unicidad siempre estaría de mejor acuerdo con la visión fundamental de Lovejoy que la solución opuesta. Con mayor motivo pudiera reforzarla aún una referencia que no vemos haya utilizado y que consideramos, por nuestra parte, como la más valiosa de todas en cuanto al posible establecimiento de una continuidad, la de que «casi todos los animales presentan analogías en sus partes correspondientes» (*Anatomía*, lib. I, cap. IV). Pero aun esta importante afirmación resulta igualmente

compatible con una escala de peldaños bien definidos, que con una unidad de tipo al modo de un Geoffroy Saint-Hilaire.

Por lo demás, los párrafos acotados por Lovejoy en favor de su hipótesis se refieren mejor a grados sucesivos en el orden funcional que a disposición escalar de estructuras y partes. Así acontece con el tomado de la *Hist. de los animales*, lib. VIII, cap. I: «La misma degradación insensible que da a ciertos cuerpos más vida y movimiento que a otros, tiene lugar para las funciones vitales. Las plantas, que se reproducen por medio de semillas, no manifiestan sino una sola operación: la de reproducir otro cuerpo semejante a sí mismas; pero hay también otros animales de los que no se conoce otra obra sino la de su reproducción; así los actos que tienen la reproducción por objeto, son comunes a todos los animados; pero en seguida, en los seres cuya facultad de sentir es más considerable, la vida deviene diferente en razón del placer que estos seres tienen en juntarse; lo deviene también relativamente al nacimiento y al cuidado de sus pequeños. Los unos, semejantes a las plantas, se reproducen en una estación marcada; otros se ocupan de proveer de alimento a sus pequeños, pero les dejan cuando su educación está acabada, y no conservan ninguna relación con ellos; los terceros, más inteligentes y partícipes en lo que llamamos memoria, mantienen una especie de sociedad con sus pequeños. Así una parte de la vida es dada a los actos que se refieren a la reproducción de la especie y la otra porción a los que se refieren a la nutrición del individuo. Todos los cuidados de la vida del animal se distribuyen entre estos dos objetos.» En realidad, vemos aquí la expresión fundamental de una escala de las actividades vitales, tal como clásicamente se ha mantenido durante siglos, pero pese a la frase «degradación insensible», los peldaños son tan altos que sería difícil representarse una continuidad a través de ellos. También es una escala de perfeccionamiento fisiológico, basada sobre supuestos en parte erróneos, la trazada por el Estagirita sobre los modos de reproducción de los organismos; con motivo de ella se ensaya la correlación de otros caracteres con los reproductores, estimados como de un grado superior de perfección, y se desechan otros como los de locomoción (unos y otros arbitrariamente valorados) para elegir los de la naturaleza ardiente o fría, húmeda o seca, también estimadas al arbitrio, para correlacionar las cualidades correspon-

dientes con las manifiestas en la escala reproductora. El edificio así construído resulta tan artificioso como deficiente, y le conduce a construir cinco clases: la de los vivíparos, la de los ovovivíparos, la de los ovíparos con huevos perfectos, la de los que ponen huevos imperfectos, y la de los que no ponen huevos, sino que dan origen a un gusano (esto es, a una larva). «Debemos observar —comenta— la regular gradación con que la naturaleza ordena la generación.»

Esta *gradación* en solo cinco grupos difícilmente puede sugerir la continuidad, pero ellos resultan además de tal manera arbitrarios, que los peces cartilaginosos son del segundo grupo, en tanto los peces «escamosos» pasan a la cuarta clase, acompañados por los crustáceos y los cefalópodos; como Aristóteles no hubiera jamás intentado seccionar un grupo natural como el de los peces, ello nos da idea de que esta escala, que difícilmente podemos considerar continua, es una «escala de propiedades». Por lo demás, de lo erróneo de su interpretación (sin contar la caprichosa valoración de lo húmedo, lo térreo, lo frío, etc.) da idea, por otra parte, su consideración de que el gusano (larva) de los insectos se convierte después en una especie de huevo, «porque lo denominado crisálida o ninfa equivale al huevo».

Mejor apunta hacia una doctrina de la continuidad el reconocimiento, hecho en varios casos, de la existencia de intermedios. Sobre ellos la afirmación más clara y a la vez más importante es la de que animales como los monos, quebos y cinocéfalos tienen naturaleza ambigua de hombre y de cuadrúpedo (*Hist. anim.*, lib. II, capítulo VII); más detallada, porque en ella se apela a rasgos comparativos, es la que sitúa al avestruz entre las aves y los cuadrúpedos (*Anat.*, lib. IV, cap. XIV), tal comparación, en general muy atinada, adolece, sin embargo, de errores de observación, como el de asimilarla a éstos por tener casco en lugar de dedos; la consecuencia, muy aguda, de que «la explicación de esas peculiaridades reside en su volumen, más semejante al del cuadrúpedo que al de las aves», equivale a reconocer su naturaleza aviana y el carácter adaptativo de sus analogías, quitándole carácter de tránsito verdadero entre los dos grupos.

El carácter «anfibio» de los cetáceos, que «al inhalar aire se parecen a los terrestres, mientras por otra parte tienen punto de contacto con los acuáticos por no tener patas y alimentarse en el mar».

así como el de ser «las focas especie de intermedios entre los terrestres y los acuáticos, de la misma manera que los murciélagos lo son entre los que viven en tierra y los que vuelan, por lo cual pertenecen a ambos géneros o a ninguno de ellos» (Idem, lib. IV, cap. XIII) tienen poco más alcance que el de expresiones de hechos vulgarmente conocidos, sobre los que el autor no ahonda, como parece debiera ser de haber concedido toda su importancia teorética a la existencia de tales intermedios; nótese que por otra parte (y a pesar de reconocer todo el interés de la existencia de pulmones y carencia de branquias en el caso de los cetáceos), aquí hace hincapié más en el aspecto de mediación ecológica que de mediación morfológica.

Estos intermedios se comportan así al modo antes dicho de puentes que cruzan los fosos de los grandes grupos autónomos, pero sin rellenarlos. Más neta y efectiva resulta la transición en los casos de organismos más sencillos o peor conocidos, sobre los que la ignorancia desdibuja la diferencia. Así se nos dice que las *Tethya* (ascidias?) «difieren poco de las plantas, teniendo más de la naturaleza del animal que las esponjas, que virtualmente no dejan de ser plantas; porque la naturaleza pasa de los objetos inanimados a los animales mediante sucesión continua; interponiendo entre ellos seres vivientes que no son sin embargo, animales; de manera que casi no se observa diferencia entre dos de estos grupos aproximados, debido a una íntima relación»; es cierto que aquí puede seducir esa expresión «sucesión continua», una vez más se refiere, sin embargo, mejor a propiedades fisiológicas que a comparaciones estructurales; lo prueba, a la vez que el escaso conocimiento que sobre estos organismos podía tenerse, que a su mismo nivel se ponen las esponjas, los pulmones de mar (medusas), los acálefos (actinias u ortiguillas de mar), e incluso de organización tan manifiestamente compleja como las estrellas marinas (Ibídem, cap. V). Esta «continuidad» muestra ante todo grados inferiores de vitalidad, peldaños que por cierto multifurcan la escala en lugar de continuarla en una dirección única.

El valor que se puede dar así, sin más aclaraciones, a términos como los de «continuidad», «gradación», «intermedio», resulta, como ya al principio apuntábamos, equívoco. En la distribución, antes aludida, de los animales según la perfección de su proceso repro-

ductor, la segunda de las clases mencionadas, la de los peces cartilaginosos, es declarada intermedia entre la de los vivíparos (nuestros mamíferos) y la de los ovíparos (aves y reptiles escamosos). Es fácil ver a través de un ejemplo como éste la significación particular y restringida que puede ofrecer un calificativo, tan expresivo en apariencia, como el de «intermedio».

La misma prevención puede formularse respecto al término «continuidad»; podemos hablar de continuidad en una escala de jerarquías dentro de colectividades o corporaciones humanas sin darle el mismo sentido que ponemos en aquél al usarlo sobre la doctrina lamarckiana o darwiniana de las conexiones entre los seres vivientes. La definición de continuo invocada por Lovejoy en Aristóteles y antes recordada, continuidad entre dos cosas carentes de límites donde se tocan, es difícil de generalizar; Aristóteles se hubiera visto apurado para «definir» una serie de cosas en contacto y sin límites, a la letra ello sera paradójico, si no contradictorio. Un continuo se intuye, pero no se define, o según la concepción de Whewell no se expresa por una definición, sino que se distingue por un tipo.

Que Aristóteles tuviera intuiciones de esta clase parece evidente; hasta qué punto pudo generalizarlas es cuestión que para mí queda, por lo menos, indecisa; prescindiendo de esta posibilidad que tan frecuentemente habemos señalado en Aristóteles de aceptar sin reservas simultáneamente dos puntos de vista opuestos, si no contradictorios, sobre una misma cuestión, porque ambos se sustentan sobre raíces aparentemente sólidas pero independientes, la posición dominante mantenida por él en el campo zoológico es como habemos visto la de suponer círculos cerrados morfológicamente, dentro de los cuales imperan, como después en Cuvier, aunque con la natural menor nitidez en el concepto dentro de una ciencia menos desenvuelta, las homologías. La escala existe, pero tiene sus peldaños bien marcados; es cierto que en algunos puntos entre estos peldaños aparecen otros intermedios, mas ellos apuntan hacia diferentes direcciones más que a intercalarse dentro del mismo orden y unidad de la escala; acaso cuando nos remontamos a las alturas de la ontología la escala parezca ascender como una rampa tendida hacia la cúspide de lo infinito, pero en el mundo sensible y emanado, frente a los círculos cerrados de las formas, frente a

las facetas de los poliedros aislados de los grupos, las transiciones particulares, los puentes tendidos, si bien manifiestan la potencia creadora de la naturaleza, más bien parecen anomias con las que juega, infracciones de sus propias leyes.

Cuando habemos visto que Aristóteles si no comparte abiertamente no se atreve, por lo menos, a rechazar el evolucionismo hilozoista, cuando metafísicamente le oimos hablar de «gradación insensible», habemos de extrañarnos de no hallar en su zoología una resonancia más directa de estas concepciones, si ellas hubieran tenido en su espíritu el significado que hoy podemos atribuirles; aun ahora la mente humana puede albergar ideas incompatibles entre sí, sin comprender su contradicción; la lucha entre las plantas nacidas de semillas diferentes no ha de hacerse, por necesidad, a partir de sus primeros brotes; si la filosofía del medioevo pone en la suma esfera de lo divino la «unidad de los contrarios», no puede admirarnos que en la humilde cuna de la ciencia humana se dé la «inadvertencia de la contrariedad» (otras veces se la exagera).

Que lo potencialmente encerrado dentro de los gérmenes integrados en aquella doctrina, o acaso tan sólo adheridos a ella, se haya desenvuelto después en la forma conocida hoy, es una cuestión aparte, ya que procesos que más tarde se nos aparecen cinéticamente abreviados, pueden en la realidad histórica durar siglos.

En cualquier caso vemos que el pensamiento aristotélico dentro de los dominios de la ciencia natural sólo parcialmente obedece o es influído por las direcciones de su filosofía primera.

Con las anteriores consideraciones queda igualmente contestado Daudin (73) en aquellos puntos acerca de los cuales su opinión es invocada por Lovejoy. Pero el primero de estos autores, cuya obra conceptúo digna de toda estimación también, añade en los lugares invocados otras muchas ideas y cuestiones, en parte objetivamente oscuras, que se apartan del punto aquí concretamente tratado (aun cuando sería preciso examinarlas para hacer una crítica suficiente de su pensamiento, por lo que no podemos ahora detenernos en ellas, relegando, si nos es posible, para otra ocasión,

(73) H. Daudin, *Etudes d'Histoire des Sc. Naturelles. I. De Linné a Jussieu. Méthodes de la classification et idée de série*. Paris, F. Alcan (s. f.).

la discusión de una tesis fundamental (la de la continuidad y la idea de serie) que debe ser examinada en sí misma.

16. Volvamos a la ciencia del Renacimiento

Cuando la ciencia del Renacimiento continúa su marcha decidida hacia el desarrollo de una nueva biología, la emprende por dos caminos, netamente diferentes ahora, de los que son hitos manifiestos y decisivos, respectivamente, Casalpino y Harvey.

El primer camino es el de la ciencia descriptiva y sistemática, ciencia de la forma en sí misma, del análisis de sus partes y de la comparación, integración y diferenciación de estas partes y aun de las formas totales; ciencia autónoma e independiente de aquello que no sea el fondo común de la experiencia general y el acervo humano del conocimiento y de su vehículo común de expresión: el lenguaje. La ciencia de las formas es, en su primera concepción, una ciencia de lo estático, de lo permanente, o al menos de lo concebido como tal, y por ello le convienen, o no le obstaculizan, las ideas de sustancia y de esencia. No es, naturalmente, una ciencia limitada al mundo orgánico y paralelamente se desenvuelve sobre otros objetos, como son los minerales y los cristales, y puede enlazar por estas direcciones con las formas de la matemática pura y con sus leyes, pero el morfólogo prescinde de hecho, y al parecer prudentemente, de estas relaciones que sólo surgirán más tarde, al nivel de Haüy, y de A. P. de Candolle, en los que conducirán a consecuencias fecundas, así como en Goethe y en Cuvier, pero al mismo tiempo derivarán hacia desviaciones, difíciles de contener, dentro de la morfología idealista.

El otro camino es el de la *Physis*, el de la ciencia de la naturaleza, considerada como ciencia del cambio y pronto diferenciada, de hecho también, en dos vastas disciplinas diferentes, aun cuando no sólo con esa raíz común que se revela en su nombre, sino con una amplia zona de contacto en razón de sus procedimientos y de sus investigaciones: la Física y la Fisiología. Por este camino la ciencia biológica, como ciencia de las causas y de los fenómenos (en el sentido dado a esta palabra por la ciencia física), ya no es independiente de la ciencia, más general, que investiga los fenó-

menos y las causas, que es la ciencia física, que aun hoy se la impone no ya como base, sino como modelo, con la designación habitual de ciencia natural exacta. Desgraciadamente esta subordinación y derivación no son tan sencillas, porque la fisiología arrastra entonces a este dominio el problema de la vida misma y frente a todo el edificio de la mecánica levantado desde Galileo hasta Newton, pugna durante siglos el conflicto del vitalismo. Es cierto que la mayor parte de los biólogos de hoy, si no todos, darán este conflicto por plenamente resuelto. Infortunadamente, sin embargo, cuando se asoma uno a obras como la de Schrödinger, no puede por menos de pensar si explicaremos la vida en función de lo inorgánico a condición de renunciar a toda explicación de la Psicología.

He hablado antes de dos caminos, pero acaso sería una imagen más fecunda y exacta hablar de dos grandes corrientes que fluyen a lo largo de una misma llanura, dividiéndose con frecuencia en raudales y brazos que, faltos de una profunda separación entre sus cuencas, pueden incluso llegar a unirse y mezclarse esporádicamente durante su curso. La gran unión de las dos corrientes parece haberse realizado, por fin, cuando una teoría de la evolución orgánica nos hace ver que las formas son, a la vez y sin contradicciones, según los lapsos de tiempo y los caracteres que consideremos para cada uno, permanentes y mudables a la vez.

Pero no es este el momento de examinar esta confluencia, sino el de remontar el curso de los dos grandes brazos separados para justipreciar en su trayecto el fallo adverso del Renacimiento (o de los historiadores que lo recogen) contra el pensamiento aristotélico.

Después de todo lo ya visto, nada se le puede oponer justamente en el dominio y desarrollo de la ciencia sistemática, en la que de hecho aparece, sean cualesquiera sus titubeos y vacilaciones, como el primero y acaso el mayor de los maestros, en todo caso no rechazado ni preterido, sino ampliamente seguido, y sólo lentamente, con dificultad, mejorado y superado. Si Cesalpino representa la dirección más acabada de la ciencia de su tiempo o, mejor, la apertura de un nuevo cauce a una ciencia que abrumada de materiales no ordenados tiende innecesariamente a estancarse, su peripatetismo es tan evidente que no requiere comentario especial. No

vamos, por otra parte, a repetir aquí sobre él lo que en otra ocasión dijimos (74): las raíces intuitivas de su ciencia que le llevan a respetar, al abrir su sistema, la clasificación de Teofrasto como punto de partida para la ordenación del mundo vegetal; su fiel observancia del principio aristotélico de que los grupos naturales no se pueden escindir; la no menos firme (y opuesta a lo que un sistema en sí mismo había de ser) de que no se puede agrupar a las plantas por la consideración de una sola clase de órganos; la repulsa a hacerlo por motivos de interés práctico. Sólo vistas éstas y otras reglas para ordenar la clasificación, se trata *a posteriori* de justificar algunas de ellas con razonamientos, dentro del más puro estilo aristotélico, y así, de hecho, se ha creado el generalmente considerado como *primer sistema*, nunca admitido por su autor como una obra pragmática, pues él busca la sustancia y no los accidentes, pero que ha tenido en la práctica la doble virtud de disponer de un cuadro o tablero para ordenar, siquiera provisionalmente, la multitud de los vegetales que, aparte de los de su propio mundo y regiones inmediatas, procedentes de las dos Indias, avasallaban la atención del hombre occidental y, por otra parte, conducía a delinear numerosos grupos naturales (o ¿acaso tuvieron ellos una parte refleja y preliminar en la construcción del cuadro mismo?), como las crucíferas, bulbosas, compuestas en su mayoría, cicoreas, acaneas, ferulas, leguminosas arbóreas y herbáceas, pomáceas, auranciáceas, coníferas, borragíneas, labiadas, algunas de ellas ya por diversos caminos reunidas o conservadas por botánicos anteriores y que debieron orientarle y guiarle en la cimentación y planificación de su edificio taxonómico.

Justo será, por no haberlo hecho hasta aquí y por sus mayores vinculaciones con la ciencia física, detenernos más en el considerado por lo común como el iniciador de la fisiología moderna, con Harvey, aun cuando sea con la brevedad exigida por la longitud ya exagerada de este trabajo y por lo que nos facilitan los numerosos y detenidos estudios realizados sobre este fisiólogo por autores de gran competencia y valía. Como, por otra parte, no hará falta excesivo espacio para confirmar nuestra tesis de que nada

(74) Véase nuestro trabajo, citado en la nota 15, págs. 61 a 77.

fundamental existía en Aristóteles que embarazara el desarrollo de una nueva ciencia.

En sus investigaciones más importantes, en suma, Harvey se ha aplicado a resolver un problema, o una serie de problemas fundamentales si se quiere, pero en definitiva particulares; a ello se debe su resultado fecundo y su mérito, pero también ha de reconocerse su limitación. Lo que de estos resultados desborda de la solución de un problema importante pero parcial es, por un lado, aquello que pueda representar una novedad en los métodos y procedimientos, y adquiera con ello valor normativo o propedéutico para búsquedas posteriores y, por otro, precisamente la resonancia que dentro del sistema fisiológico de Aristóteles alcanzaba cuanto se refería al corazón como centro de organización y de vida, a los vasos y a la sangre, y a todo su papel decisivo en la actividad vital (75). Dentro del cuadro de la biología moderna, y por importante que de hecho sea y los vivos colores con los cuales en la esfera del mantenimiento individual de nuestra vida nos lo pinte la medicina, con todas sus amenazas de perturbación y de muerte, el papel del corazón, y el de la circulación misma, no tienen la universalidad, ni siquiera la animalidad, que otras funciones vitales (76).

Lo que confiere su principal interés renovador, e imprime carácter moderno y trascendental a la obra de Harvey, es el múltiple y detenido análisis con que examina la cuestión por todas

---

(75) «El corazón de los animales es la base de la vida, el principio de todo, el sol de su microcosmos y la fuente de la cual depende todo su crecimiento y emanan toda su fuerza y su poder» (GUILLERMO HARVEY: *Estudio anatomico del movimiento del corazón y de la sangre en los animales*, trad. de J. J. Izquierdo. México 1936). El anterior es el primer párrafo de la Dedicatoria al R. Carlos.

(76) Harvey mismo lo reconoce así: «También tengo observado que el corazón existe en casi todos los animales y no tan sólo en los más grandes y sanguíneos...» (pág. 65 de la ed. citada antes).

«No descubro que el corazón exista en todos los animales como parte bien distinta y separada.» Las «ostras, almejas, esponjas y los zoofitos de todo género, no tienen corazón porque emplean todo el cuerpo como corazón, de suerte que casi todo el animal es corazón». Este ser «casi todo corazón» se nos aclara antes al decir que aquellos en quienes falta: «carecen del corazón porque en ellos no se requiere impulsor que empuje al alimento hasta las extremidades...» (Idem, págs. 169-171).

sus caras, sus numerosas observaciones y comparaciones, la agudeza de sus argumentos, pero nada de ello significa una rotura abrupta de métodos en relación con la tradición revisada, ni mucho menos voladura de diques y allanamiento de obstáculos, sino profunda y serena continuación y ampliación de la obra anterior.

Ni hubiera podido ser de otro modo conocida, como ya lo era, la circulación pulmonar. En un ingenioso trabajo reciente, Donald Fleming (77) se esfuerza en sostener que este hallazgo no desempeñó parte fundamental en el desarrollo de la doctrina harveyana. Pero todo su ingenioso esfuerzo quiebra al chocar con la evidencia misma de los hechos; que la parte en que Harvey trata de la circulación pulmonar sea, según él, la más débil y oscura de su obra, no impide que cuente en ella como necesario antecedente; en cualquier caso aparecen allí el movimiento de la sangre y su paso de una parte a otra del corazón y a través del pulmón como un hecho indiscutible y que bien interpretado o no, según se opina, no se puede demostrar haya permanecido ajeno a la inducción conducente al descubrimiento de otros movimientos de la sangre. Que este paso de la sangre por el pulmón haya sido más bien un obstáculo para las ideas harveyanas, por ser más fáciles de concebir éstas sobre animales desprovistos de pulmones, es algo aún más difícil de probar, pero que, en todo caso, de ser cierto, situaría a Harvey en este aspecto en una situación de inferioridad notoria respecto a Servet.

Por otra parte, cuando en virtud de observaciones anatómicas y fisiológicas sobre otros animales «(ut in bufone, rana, serpentibus, lacertis...)» Harvey intenta aclarar algunas posibles dificultades, no elimina el problema básico de la circulación pulmonar, sino simplemente el representado por el doble ventrículo, recurriendo a los animales poseedores de uno solo (78).

---

(77) Donald Fleming, *William Harvey & the Pulmonary Circulation*. Isis, vol. 46, núm. 146, 1955, págs. 319-327.

(78) Aun no siendo posible detenernos en esta cuestión, suficientemente importante por sí misma, no lo es tampoco dejar de señalar aquí lo extraño y oscuro de la actitud de Harvey acerca de algunas de estas cuestiones, a pesar de las numerosas e interesantes observaciones anatómicas y aun fisiológicas de que sobre ellas da noticia.

Por un lado, conoce y defiende la circulación pulmonar; por otro, encuentra

Que aun cuando la circulación pulmonar no hubiera sido previamente descubierta, la sistemática pudiera haber sido hallada es algo que me parece no solo teóricamente posible (conforme en esto con la pretensión de D. Fleming), sino que hace tiempo he señalado (discutiendo sobre la necesidad y los límites del método experimental), que con el descubrimiento del microscopio y el de los capilares sanguíneos, hubiera podido la función circulatoria ser revelada más o menos pronto, por la simple observación directa. Históricamente es lo cierto, sin embargo, que Harvey, háyalo tomado o no como base, tenía como punto posible de partida para una inferencia general la existencia de la circulación menor, como Malpighi, más tarde, no descubre la circulación en los capilares del pulmón, sino los capilares del pulmón a partir del hecho de la circulación pulmonar; sean cualesquiera las múltiples posibilidades teoréticas por donde estos descubrimientos podían ser hallados, es lo cierto que ellas no invalidan los actos sucesivos de un proceso histórico único e irreversible: circulación pulmonar, circulación sistémica, circulación capilar.

---

que el proceso circulatorio general es más fácil de reconocer prescindiendo de ella (lo que es contradictorio, puesto que admitida aquélla, la dificultad del doble ventrículo está eliminada); por otra parte, el único obstáculo que con la desaparición del tabique interventricular en los animales que no lo tienen se elimina, es la suscitada por la recusación, a partir de Vesalio y de Servet, de la porosidad de dicho tabique, impermeabilidad que es uno de los argumentos fundamentales para el establecimiento de la circulación pulmonar en la forma correcta); en el cap. VI señala que sapos, ranas, lagartos y serpientes tienen pulmones «de cierta índole»; en cambio, en distintos lugares ulteriores se expresa como si la existencia de estos órganos estuviera reservada a los vertebrados superiores (cap. VII y cap. VIII, *op. cit.*).

Pudiera acaso interpretarse esta forma de expresión como significativa de que la existencia de pulmón sólo en los animales de sangre caliente, tendría un interés fisiológico; ello, sin embargo, pugnaría con el principio epistemológico, compartido y profesado por Harvey, de que «la naturaleza no hace nada en vano», o con el, aún más exigente, de que «la naturaleza hace siempre lo mejor». Es cierto que en diversos lugares Harvey hace reservas acerca de sus propias concepciones sobre la fisiología de estos órganos y del circuito pulmonar, dejando su exposición para otros tratados, más es evidente que si estas hubieran alcanzado al ser redactado el que comentamos suficiente estado de madurez y congruencia, de algún modo se hubieran transparentado en las ideas en éste consignadas, que a falta de ello aparecen sobre estos temas en conjunto, contradictorias y confusas.

En cuanto al método harveyano en sí mismo, y sin disminuir por ello su elegancia, su exactitud y su perfección, combina las observaciones anatómicas, las comparaciones y la vivisección con algunos experimentos, pero es indudable que aún cuando el valor de estos haya podido ser decisivo, merced a una interpretación aguda y afortunada, son las primeras, las observaciones, las más numerosas.

No es tanto la novedad del método como el acierto en su uso y en su interpretación razonada, lo que le confiere la superioridad. La novedad mayor surge, a mi juicio, en el argumento y las pruebas para demostrarlo, de que la cantidad de sangre que pasa de la vena cava al corazón y las arterias, es superior a la cantidad del alimento ingerido, y que la sangre que corre por los vasos de los miembros lo hace en cantidad muy superior a la necesaria para nutrirlos. Son la medida y el cálculo los que confieren aquí novedad y rigor a uno de los argumentos parciales, a una de las razones invocadas en favor de la tesis general que se mantiene y se desarrolla. Es aquí donde se coincide, inducido o no, pero precedido, con la ciencia natural exacta. Pero medir es, al fin y al cabo, una forma de observar y calcular, una forma de razonar, y, por otro lado, medida y cálculo no son aplicables a todos los casos y formas del conocimiento (79).

---

(79) Es interesante señalar que este argumento decisivo, de naturaleza matemática y experimental a la vez, se ha podido desarrollar con todo su rigor, sin necesidad de los requisitos que exigiríamos hoy a uno parecido. A Harvey le ha bastado determinar la cantidad aproximada de sangre contenida en el ventrículo, e imaginar lo que sucedería con ella al producirse la sístole ventricular. Se trata, en cierto modo, de un «experimento imaginado», anticipado por la evidencia.

En el cap. IX confirma que bastaba con cálculos y aproximaciones muy remotos de los que darían experimentos y medidas precisas, para hacer palmaria su tesis, sin necesidad de mayor exactitud.

En realidad bastaba con la argumentación general, sólo *grosso modo* cuantitativa, expuesta en un lugar anterior: «No podía admitir ni que la cantidad de sangre pudiera proceder del jugo de los alimentos, ni mucho menos que pudiera originarse de ellos en el breve tiempo en que es transmitida. Pensé, además, que con ceder tal cantidad, las venas quedarían vacías y completamente exhaustas; y que las arterias, con recibirla se romperían, debido a la excesiva intromisión de sangre, y que todo esto sería así, a menos que fuese la misma

Sería erróneo pensar que medida y cálculo, por una parte, y experimentación (que la experimentación en Harvey no significa ninguna novedad absoluta en biología es, además, conocido de todos), por otra, hayan suplantado y desplazado cualquier otro tipo de prueba y de argumentación.

Si nos fijamos en las invocadas por Harvey a favor de la circulación pulmonar, sólo la que aduce que la insuflación de aire por la tráquea no determina la aparición del mismo en el corazón izquierdo tiene carácter experimental; todas las demás son inferencias establecidas sobre la relación forma-función. Sobre esta relación que aun cuando ciertas directrices de la biología moderna quieran eliminar, ni es descartable históricamente, ni carece de legitimidad epistemológica; simplemente, como otras reglas y procesos (incluso la experimentación misma), tiene sus límites y no puede emplearse universalmente, y menos aún ponerla al servicio de falsas interpretaciones, o darle, sin la confrontación del experimento, significación unívoca en aquellos casos que pudiera tenerla multívoca. En efecto, Boyle afirma recordar que cuando preguntó a Harvey acerca de qué le había inducido a pensar en la circulación de la sangre, le contestó que al tener noticia de que «las válvulas de las venas de muchas partes del cuerpo estaban de tal modo colocadas, que daban paso libre a la sangre hacia el corazón, pero se oponían al paso de la sangre venosa en la dirección contraria; se vió invitado a imaginar que una causa tan previsora como la naturaleza no habría colocado de este modo tantas válvulas sin un designio; y que ningún designio parece más probable que puesto que la sangre no puede bien, a causa de las válvulas interpuestas, pasar de las venas a las extremidades, deba llegar a través de las arterias y retornar a través de las venas, cuyas válvulas no se oponen a su curso en esta dirección» (80). Es aquí la

---

sangre la que regresara de las arterias a las venas y luego fuese devuelta al ventrículo derecho del corazón» (cap. VIII, pág. 102, de la ed. cit.).

Aquí, una vez más, aunque a algunos pueda parecer paradójico, da Harvey una idea de su agudeza y clarividencia, no pidiendo a la determinación cuantitativa más aproximación a la medida verdadera que la necesaria para la prueba perseguida.

(80) Robert Boyle, *A Disquisition about the Final Causes of Natural Things*, 1688; párrafo transcrito por Donald Fleming, *loc. cit.*

inferencia forma-función, interpretada a través del principio general de finalidad, según la más pura norma, no ya aristotélica, sino universal, la que actúa como fundamento y base para la investigación. Pero en nada se despega del más extremado aristotelismo, simplemente se funda en observaciones bien hechas sobre la forma, que inducen a consecuencias legítimas sobre la función, apoyándose en el principio general (obtenido, sea cualesquiera el valor que en virtud de la apariencia se lo otorgue a él y a su origen, en consecuencia de una inducción muy amplia) de que toda parte orgánica sirve para algo.

Si esta es la nueva filosofía, habemos de confesar que en gran parte de sus bases no se aparta de lo tradicional; y, en efecto, un examen por somero que sea de la obra harveyana, sin negarle por eso su caracter de cima eminente, no la dibuja en la historia como una cúspide aislada: sobre el aparato circulatorio y especialmente acerca de sus válvulas, que tanto papel iban a desempeñar para hacer comprensible su función, había tratado Erasístrato; había seguido Galeno, con su obra memorable haciendo notar que no sólo las venas, sino también las arterias llevan sangre. Si en la teoría galénica de la circulación hay errores, el trabajo de Donald Fleming (81), que pone otros interpretativos a cuenta de tratadistas y historiadores de la ciencia y la medicina tan eminentes como Haeser, Neuburger, Forster, Singer, Wolf, Mason, Nordenskiöld, Butterfield, Castiglioni, Garrison y otros, acerca de las doctrinas del sabio de Pérgamo, hace pensar hasta dónde tales errores pudieron ser justamente valorados por sus sucesores de todos los tiempos. Por otra parte, su teoría del papel del aire en la respiración se acerca tanto al principio del camino hacia la verdad, por lo menos, que Nordenskiöld reconoce «expresa en un lugar, la esperanza de que llegará el tiempo de que alguno descubra el componente del aire que forma el «pneuma», sustancia que es la condición previa de la vida y de la combustión...» (82).

A la luz de consideraciones como las anteriores, la obra de Servet, que es el gran paso siguiente, aparece no como un mila-

(81) Donald Fleming, *Galen on the Motions of the Blood in the Heart and Lungs*. Isis, vol. 43, núm. 143.

(82) *Op. cit.*, pág. 83.

gro, ni como una improvisación, sino como una continuación genial: partiendo de la filosofía galénica como base, intercalando las observaciones de Vesalio sobre la estructura compacta y no porosa del tabique interventricular, y las suyas propias sobre la estructura y naturaleza de las venas pulmonares, llega a sus anticipaciones sobre el tránsito de la sangre de uno a otro corazón a través de los pulmones. Pero no para ahí, y es incomprensible que Nordenskiöld, que glosa las ideas de Galeno sobre el aire y el pneuma en la forma acabada de transcribir, no haya subrayado lo mismo en torno a lo que recoge en nuestro compatriota: el espíritu vital está formado por la unión de los componentes más finos de la sangre con el aire inhalado; «esta unión tiene lugar en los pulmones, a donde la sangre es transportada desde el ventrículo derecho del corazón, y una vez purgada de hollín por la expiración y mezclada con el aire inhalado, es trasladada desde allí al ventrículo izquierdo» (83). El perfeccionamiento de la obra de Galeno por Servet no se limita así a describir en forma acabada la circulación menor, sino a apuntar su razón fisiológica, razón fisiológica que, según Donald Fleming, Harvey no ha visto más tarde (84). No sólo queda de este modo abierto el camino para el descubrimiento de la circulación en general, sino para el reconocimiento del verdadero carácter de la respiración pulmonar.

Que Realdo Colombo haya cimentado sobre más amplias bases la teoría de Servet, significa un paso más en este camino que rápidamente recapitulamos; paso dado seis años después, sobre el que el propio Nordenskiöld declara que es probable que Servet, cuya prelación es indiscutible, «influyera de alguna manera sobre Colombo; presumiblemente este último leyó el peligroso tratado herético que no se atrevió a citar, aunque hubiera deseado hacerlo» (85).

---

(83) *Op. cit.*, pág. 136.

(84) Apuntar esto no significa censura alguna para el sabio inglés, sino señalar, objetivamente, que no parece haber ido más lejos por este camino y no ha pretendido llenar su vacío con hipótesis, actitud digna y firme. Pero ello no obsta para reconocer el mérito de quienes, por el suyo, se han aproximado más a la verdad en este punto capital, señalando una posible ruta a sus sucesores.

(85) *Op. cit.*, pág. 138.

En cualquier caso es de notar que Erasístrato había sido discípulo de Metrodoro, que lo era de Aristóteles; que las doctrinas aristotélicas constituyeron la base principal de la formación filosófica de Galeno, sin que ello implique dependencia directa en cuanto uno y otro hicieran progresar la ciencia dentro de sus dominios particulares, pero habemos visto hasta qué punto la escuela aristotélica se disgregó, en una dirección fecunda, hacia el estudio de las ciencias particulares en sus continuadores inmediatos; patente es el aristotelismo de Harvey, y aún podríamos invocar de nuevo aquí el nombre de Cesalpino, de no haberlo hecho antes en un dominio de mayor importancia dentro de su obra, como introductor del término «circulación», con todo el valor potencialmente arrastrado en su semántica.

En toda esta dilatada serie de pensadores e investigadores nadie puede hablar de obstáculos aristotélicos. Verdad es que es tan frecuente esta visión histórica abusiva que Nordenskiöld llega a formular una acusación semejante contra Galeno, que según él «resultó ser un obstáculo para el desarrollo de la biología durante los quinientos años siguientes». No puedo admitir en ninguna forma que sistemáticamente todo hombre superior y anterior quede convertido en obstáculo para los hombres inferiores y posteriores; más bien debe servir para ellos de ejemplo y de estímulo.

En verdad habemos de pensar que cuando hombres eminentes del Renacimiento se levantan contra los maestros sus precursores, no lo hacen tanto ellos mismos como frente a aquellos de sus contemporáneos que se parapetan y amparan sus incapacidad o sus conveniencias en la autoridad ajena, cuando no en su versión particular del pensamiento de aquella autoridad.

Este aristotelismo en Harvey es tanto más de notar cuanto que, según señala Laín Entralgo, solidariza o paraleliza la circulación de la sangre con el movimiento del macrocosmos y establece «una estricta correspondencia entre el sol, fuente del calor y del movimiento del macrocosmos, y el corazón, principio de la vida y sol del microcosmos» (86). La parte más débil del sistema aristotélico, ya por entonces rectificada, queda así ocasiona!-

(86) P. Laín Entralgo, *Vida y obra de Guillermo Harvey*. Bibl. de Hist. y Fil. de la Ciencia, Espasa-Calpe, Argentina, B. Aires, 1948, págs. 89-90.

mente aliada con la fisiología más moderna, poniendo un tanto en tela de juicio el pretendido influjo, en el nacimiento de ésta, de la nueva mecánica. La afirmación harveyana, admitida en general por la ciencia moderna, de que en sus trabajos *Incipit physiologia nova* parece ser, aparte de lo realizado, más bien la promesa de un Nuevo Mundo, cuyas puertas prometedoras abren sus descubrimientos, que la condenación de un Mundo Antiguo.

Ni salvo aquellas diferencias apuntadas podemos hallar otras en los métodos; cuando Harvey abarca la ambiciosa empresa de cimentar una biología general sobre el proceso de la generación, no sólo sigue las grandes directrices aristotélicas, sino que sus hallazgos de novedades (mucho menos importantes en este dominio que en el de la fisiología circulatoria, en parte al menos, en razón de la dificultad intrínseca de la materia misma), son apenas motivo de justificación para el armazón teorético sobre ellos edificado, en cuyos procedimientos de construcción poco o nada parece mejorar o superar los utilizados en la erección del edificio aristotélico.

Laín Entralgo al considerar como fundamentales sobre este tema las dos preguntas: «¿Qué es y de qué naturaleza es el principio del movimiento generativo? ¿Qué es lo que hace que el huevo sea fecundo?», reconoce que «las respuestas de Harvey son fielmente aristotélicas» (87).

Al discutir el papel de los sexos, el biólogo de Folkestone en nada supera la solución del de Estagira: «El gallo no aporta al huevo ni materia ni forma, sino solamente aquello que hace al huevo fecundo e idóneo para engendrar un pollo.» La explicación dada después tiene aún sabor más arcaico, que recuerda las direcciones más oscuras y menos precisas de la biología aristotélica, al afirmar Harvey que la genitura del gallo es sólo fecundante por estar «imbuída de fuerza plástica, es decir, en cuanto es espirituosa, efectiva y análoga al elemento de las estrellas» (88).

No subrayo estos párrafos —valga la advertencia una vez más— en demérito de Harvey, sino para indicar hasta dónde las

(87) *Op. cit.*, pág. 137.

(88) Véanse más detalles sobre estos aspectos de la teoría harveyana de la generación, en Laín Entralgo, *Op. cit.*, pág. 138 y sigs.

nuevas flores y frutos brotan sobre raíces aristotélicas, y no siempre sobre las partes más perfectas, aún cuando de mayores pruebas excusa la propia declaración harveyana de seguir a Aristóteles como su guía y maestro.

No admito, en cambio, como una debilidad de la doctrina de Harvey (ni de la de Aristóteles desde el punto de vista de su ciencia, no desde el de su teoría de la esencia), el hecho de compartir en mayor o menor amplitud la creencia en la generación espontánea, sólo trabajosamente eliminada en el curso de la ciencia biológica, cuya legitimidad podía aún ser vigente en un considerable radio, sin grave transgresión de las bases conocidas, por hombres de la talla y época de Lamarck y de Humboldt, hasta que mediado el XIX fuera descartada totalmente por Pasteur.

No nos extenderemos más en este lugar por parecernos que con lo dicho la tesis que fué motivo inicial de este trabajo queda suficientemente probada al observar cómo en los dos caminos distintos y principales de la ciencia biológica y en las dos figuras renovadoras que los transitan, Cesalpino y Harvey, dentro de un mundo intelectual aristotélico, se ha podido construir la nueva ciencia (o, mejor, revisado y continuado la construcción científica sobre temas parciales y por procedimientos más refinados), sea a partir de los materiales y recursos contenidos en ella misma, sea con alguna inducción o modelo tomado del exterior.

Lo último sería, en todo caso, aplicable a la ciencia fisiológica, mas no a la sistemática. Pero si admitimos tal impulso exterior, se nos plantea una cuestión nueva: o bien ese impulso venido de fuera de otra ciencia de la naturaleza presuntamente antiaristotélica no era tal, pues no ha encontrado el menor obstáculo para ejercer su acción modeladora e impulsora en el seno del más puro aristotelismo, o bien las diferencias en los resultados obtenidos por el movimento renovador dentro del campo de la mecánica y de lo inorgánico y dentro del campo de lo viviente (conciliables en el segundo en alta medida, al menos con el objetivo aristotélico) indicarían —como es bien visible ya en la sistemática misma— diferencias epistemológicas profundas entre dos ciencias de la naturaleza, o mejor acaso, de dos poderosas ramas de una ciencia natural única, pero históricamente aún no fusionadas y

en parte desenvueltas sobre bases y sobre territorios distintos. No voy a abordar esta cuestión aquí, pero la dejo puesta y planteada para quien quiera seguirla.

17. Los fundamentos de la epistemología aristotélica

Tan repetidas alusiones habemos hecho en este largo trabajo —que no quisiera haber hecho fatigoso para el lector, excusándome por ello, si llega a serlo— a aspectos epistemológicos de las cuestiones tratadas (de no hacérsele a todo él el honor de considerarle como una larga página de epistemología, tan inseparable de la ciencia misma cuando se examina ésta a un cierto nivel), que apenas si justifica el título de este apartado la necesidad de subrayar con mayor detenimiento algún aspecto más, capital para mí, de la teoría del conocimiento y de la ciencia en Aristóteles.

Que los métodos deductivos hayan sido sustituídos progresivamente por los inductivos a lo largo de su vida, como Werner Jaeger pretende, es algo que habemos concedido sólo en parte; aún cuando de hecho él y su escuela hayan ido cada vez más cerca de una disolución de cuanto hubiera de prematuro en la erección de un sistema rígido para sustituirlo por una atención preponderante hacia el desarrollo de las ciencias particulares, habemos visto cómo en el ánimo de Aristóteles unos y otros métodos, a menudo considerados más tarde (con más o menos justicia, según los casos) como antagónicos y aún como contradictorios, coexisten sin advertencia alguna por su parte. Ello en ocasiones pudo ser debido a no desplegarse ante los ojos del filósofo todas las consideraciones y consecuencias que hoy podemos extraer de las doctrinas expuestas, o por que éstas no tenían en algunas de sus frases la plena significación que les otorgamos ahora o al menos le faltaba el énfasis profundo que actualmente ponemos en sus enunciados.

Acerca de la teoría general del conocimiento, Aristóteles oscila entre dos polos que están claramente registrados en su *Metafísica*: «por una parte los sentidos son los que proporcionan conocimientos más autorizados de los particulares» (lib. I, cap. I); por

otro «los primeros principios y las causas son más cognoscibles, porque debido a ellos, y por ellos, llegamos a conocer las demás cosas que les estuvieren subordinadas» (lib. I, cap. II). Entre estas dos proposiciones extremas puede no haber una incompatibilidad absoluta, siempre que alguna doctrina intermedia las relacione y las articule, pero en principio son capaces de sugerir una oposición peligrosa entre el método inductivo y el deductivo, como en el proceso histórico se ha llegado a establecer según la opinión generalmente extendida. Es verdad que el Estagirita no plantea aquí la cuestión en términos tan absolutos, puesto que se limita a negar que el conocimiento a través de los sentidos dé «Sabiduría» (es decir, abra camino al conocimiento de las causas y de los «porqués»), pero es lo cierto que por ninguna parte aparece aquí el camino por dónde, a través del conocimiento de las cosas particulares, nos podamos remontar a los universales. Por otra parte los principios, que nos dan mayor seguridad en el conocimiento de las cosas subordinadas, no exhibe por ningún lado el título de su legitimidad. Aquí está abierta la derrota que conduce hacia las fascinaciones de esa sirena que se llama deductividad, cuyos peligrosos halagos ha señalado Kant (que a nuestro juicio, y sin embargo, estuvo muy lejos de librarse de ellos). ¡Qué sencillo desde la cumbre de los principios descender por la ladera de la «Sabiduría»!

Aristóteles no parece ver en este lugar lo peligroso de la excursión, ni la inseguridad del punto de partida, sin conocer claramente cómo nos habemos asentado en aquella cumbre, ni cuál es la garantía de su firmeza y de su altura, y deja sin aclarar la divergencia, cuando menos aparente, entre ésta y otras perspectivas suyas (89).

(89) Esta segunda posición es también la mantenida en el *Protréptico*, que W. Jaeger resume de este modo: «Cuanto más empírico se es y cuanto más se descansa en la percepción, tanto menos exacto es el conocimiento que se tiene» (nótese que ello requerirá aclarar cuál fuere la dirección y la finalidad de ese conocimiento) y «El único conocimiento verdaderamente exacto es el de lo que es más cognoscible, a saber, aquellos principios más generales que constituyen el objeto de los más altos estudios teoréticos» (*Op. cit.*, pág. 88).

Es cierto que Aristóteles en estos lugares más bien pretende establecer la superioridad del hombre teorético y contemplativo sobre el que posee un mero

Para alcanzar estos resultados aquí Aristóteles dibuja un cuadro de los grados de conocimiento que comprende sucesivamente la percepción sensible, la experiencia, el arte y la ciencia, y dentro de ésta la ciencia de lo práctico y la de lo teórico (*Metafísica*, libro I, cap. I); pero estos grados se establecen de modo arbitrario y sin justificación alguna. Especialmente débil resulta el esfuerzo para poner fronteras entre aquella experiencia y este arte, al que se atribuye la facultad de juzgar: «Surge el arte cuando de muchas nociones obtenidas por experiencia se produce un juicio universal sobre una clase de objetos» (Ibídem), es más, se admite la fórmula de que *la experiencia produce el arte*, tomada de otro pensador, ¿cómo, entonces, y en qué momento separarlos?, ¿cuándo y de qué manera a través de este «conocimiento de individuos», que es la experiencia, nos remontamos a ese «arte de universales»?, ¿cuántas nociones empíricas necesitamos para construir un universal y, en cualquier caso, qué proceso diferente interviene y qué legitimidad especial se otorga, en su virtud, a este universal?

El camino inductivo, aquí entrevisto, a pesar del fin que deslumbra al autor, presenta vivas las mismas dificultades en muchos escritores de manuales de Lógica en el día de hoy. El fenómeno se repite cuando se estudian procesos históricos; cuando se habla de empirismo (sin conferir al término toda su amplitud y su rigidez gnoseológicas extremas) se incide en las mismas confusiones; ya he aludido alguna vez a la expresión orgullosa de los botánicos del XVIII, tachando de empiristas a sus predecesores y afirmando «nosotros procedemos por principios», y he mostrado como tales «principios» no eran sino reglas o leyes empíricas, generalizadas más allá de los límites permitidos por la experiencia misma. No se es en este sentido, empírico o no empírico, sino más o menos empírico, y paradójicamente resulta que el menos empírico es el que posee mayor cantidad de expe-

---

conocimiento pragmático sobre las cosas, que el de una ciencia sobre otra, pero el equívoco subsiste, y se aumentaría hasta descartar la posibilidad de toda ciencia de base empírica, si consideramos en el mismo texto «que la ciencia es conocimiento de las razones y los primeros principios, pues únicamente lo universal y los principios pueden conocerse con exactitud.» (Idem, pág. 89).

riencia (ésta, al ser tanta, ha permitido no sólo valorarla y contrastarla, sino ordenarla bajo la forma de principios).

La infidencia no está en elevarse de las cosas a los principios y descender después, a partir de éstos, sino en pensar (al parecer con olvido del camino por donde habemos ascendido hasta ellos), que «por ellos llegamos a conocer las demás cosas, no mediante las cosas que les estuvieren subordinadas», lo cual parece olvidar, y formalmente contradice, el proceso antes seguido para alcanzarlos.

Ya era bastante equívoco el sustituir aquella fórmula según la cual el arte (aun supuesto distinto y superior a la experiencia, basado en ella) es capaz de enunciar juicios universales, por esta otra: el arte es conocer según «el porqué», según «la causa». (*Metafísica*, lib. I, cap. I). Esta identidad y la sustitución que se pretende a través de ella es tan peligrosa y equívoca como los términos que en ella juegan.

Mientras nos reduzcamos al puro campo de la Lógica y digamos allí que los principios son «causas» de las conclusiones; mientras nos limitemos a afirmar allí también que los «principios» son los antecedentes inmediatos de las conclusiones, no habrá peligro en mantener la identidad. Aun en el campo de lo ontológico, no lo habrá en tanto todo razonamiento deductivo se haga de tal manera que tenga por única finalidad afirmar que todo atributo que conviene (o no conviene) a un género, y a condición de que realmente le convenga, conviene (o, respectivamente, no conviene), a una entidad subordinada a él (género inferior, especie o individuo). Pero más allá de esta forma esquemática de pensar, podemos dudar de hasta qué punto y para cada caso puede tener validez una deducción. Decir que la especie de los perros tiene pelo, por pertenecer al género superior de los mamíferos, es una deducción válida (90), pero no es conocer por las causas, a menos que llamemos «causa» de la entidad menos extensa a aquella más extensa que la contiene. Sin duda el pensamiento aristotélico propende a hacerlo así, y ello le legitima en parte interiormente, pero es lo cierto que, por otro lado, este proceder le hace insuficiente

(90) Dentro del límite real de la probabilidad, que ha permitido agregar aquel carácter al género superior por vía inductiva.

y equívoco; ni para nosotros (ni para él seguramente) satisface en todos los casos y en toda su existencia a la pregunta: ¿porqué de esto?, ¿cuál es su causa?, la contestación: «porque corresponde a tal género», aún cuando pueda bastarnos en otros.

Un paso más y Aristóteles tiende en esta obra a deslizarse en una dirección peligrosa, justificando parte de las críticas que se le han dirigido, al establecer, más o menos declaradamente, la identificación de toda causa, con la de finalidad. Ello se da al decir (*Metafísica*, lib. I, cap. II): «La ciencia que sabe con qué fin debe hacerse cada una de las cosas, es la de mayor autoridad entre las ciencias, mucho más que cualquier ciencia subordinada; y ese fin es el bien de tal cosa, y en general, el supremo bien en la entera naturaleza.» La generalización de algo que tiene una aplicación determinada a ciertos campos del conocimiento, a diversos aspectos de la biología por ejemplo, hasta convertirlo en principio supremo y sin duda entre otras consecuencias aparentes (que no son sino reglas o leyes conexas, o, en una marcha inductiva, antecedentes para aquella extrema generalización), la extensión *a priori* e inmoderada de la relación forma-función, con la pretensión de que en todos y cualesquiera casos la función, y por ende la finalidad, pueden ser inferidas a través de la forma, establecieron (si él no existía ya antes) un grave desequilibrio en el conocimiento humano, que seguido de grandes oscilaciones pendulares en torno a este punto, no parece aún haberse corregido del todo en el campo de la ciencia natural.

Sería, sin embargo, injusto cargar esta situación a la cuenta exclusiva de Aristóteles, y más sencillo es volver a lo antes dicho sobre la doctrina del Estagirita acerca de la causalidad, aquí contradicha por una generalización extremada y fácilmente recusable dentro de una consideración de su teoría causal completa, aun cuando aquella sea, como oportunamente señalamos, no siempre firme ni segura. Que la postura histórica de algunos seguidores del filósofo pusiera todo su acento sobre principios generalizados de esta clase y atribuyera, sobre su base, a la razón una amplitud ilimitada para inferir y explicar, es algo de que no podemos hacer único, ni siquiera acaso principal, responsable a quien dejaba al alcance de los que quisieran oponerse a estas conclusiones

extremas muchos caminos y medios para hacerlo, aun cuando varios de ellos resultaran entrecruzados o imprecisos.

En la *Lógica* misma, éstos son mucho más varios y más amplios de lo que la tradición parece haber estimado, y sin dañar para nada a aquella parte de la obra que la Historia ha consagrado como un edificio perfecto en sí, en cuanto establece *more geometrico* los esquemas formales del pensamiento deductivo, no pretende subsumir en ellos necesariamente cuanto se refiere a la teoría del conocimiento.

Por el contrario, los principios son allí meramente los antecedentes necesarios de las conclusiones, cuyo valor, mientras se mantiene en la esfera de lo formal, nada implica acerca de cómo han de ser asidos y descubiertos cuando versen sobre la naturaleza real de las cosas.

Y en diversos lugares se nos ofrecen motivos para pensar que para el conocimiento de la naturaleza se exigen caminos en nada diferentes de aquellos erigidos en normas metódicas, por la que consideramos como ciencia moderna; en otros casos la doctrina es confusa, y el autor ante la inmensidad de los horizontes avizorados parece perderse y titubea.

Si esquematizamos a nuestro modo cuanto sobre objeto y método de la ciencia se nos dice en su *Física*, podemos resumirlo en las siguientes proposiciones:

a) No juzgamos, dice, conocer una cosa «hasta no haber alcanzado sus principios primeros, sus causas primeras, y hasta sus elementos primeros».

b) «El orden natural de la investigación es ir de las cosas que son claras y conocidas para nosotros, a las que son más claras y cognoscibles en sí».

c) Lo que nos parece más claro es complejo; hay que ir a su análisis.

De estas proposiciones, la que hemos señalado como (*a*) se limita a señalar un fin y una meta para la investigación, acaso no siempre tan ambiciosa como pudiera pensarse, ya que en el lenguaje aristotélico «primero» no siempre significa «supremo». La (*b*) es suficientemente clara para comprender que, de acuerdo con su modo general de pensar, señala que el camino es ir

de las sensaciones (o mejor, de las intuiciones sensibles, o, si se prefiere, de los fenómenos) a los principios; aún cuando el privilegio del conocimiento general (el de los principios) subsiste aquí, el único camino para alcanzarlo es perfectamente inductivo (91).

La (*c*) es confusa y contiene varios elementos diversos, como muestran las consideraciones que se le añaden confundiendo varios procesos gnoseológicos, pero al menos queda de ella patente el valor concedido al análisis (92).

La limitación del valor de los principios y su buena utilización ha sido señalada como en ninguna parte en un pasaje del tratado de la *Generación de los Animales*, al que ya antes nos referimos, donde condena como «excesivamente general y huera» la teoría ideada para explicar la esterilidad de las mulas, añadiendo estas sabias consideraciones: «Porque todas las teorías que no se basan en principios especiales son vacuas, pareciendo se relacionan

---

(91) Esta doctrina se afirma y se completa en otro lugar de la *Física* (prescindamos del aspecto de raciocinio que allí se le da, puramente tautológico): «lo particular es más cognoscible según la sensación, y lo general según la razón, ya que la sensación tiene por objeto lo particular, y la razón lo general» (lib. I, cap. V, trad. de E. González Blanco).

(92) El texto aristotélico dice: «Dado que lo que para nosotros es, desde luego, manifiesto y claro, constituye los más complejos conjuntos; a base de este hecho los elementos y los principios se disciernen y se hacen conocer por vía de análisis. Por esta razón hemos de ir de las cosas generales a las cosas particulares, que por el todo es más asequible a la sensación, y lo general es una especie de todo, en el que se encierra una pluralidad que constituye lo que podemos llamar sus partes.» (*Física*, lib. I, cap. I).

Es posible que este pasaje oscuro no haya sido bien interpretado nunca, y es posible también que su mismo autor no haya llegado a contemplarlo en toda su claridad en la forma que lo podemos hacer hoy, a la luz de una teoría sobre la intuición y el análisis a la manera con que nosotros habemos intentado desenvolverla. Mal expresado o no bien interpretado el pensamiento aristotélico, que a la letra parece comparar aquí procesos tan diferentes como el análisis y la deducción, no dice sino que hay que ir de la intuición (sea sensible, sea intelectual), dada como una unidad, a sus partes; así lo prueba el ejemplo puesto por él, aunque refiriéndose (y ello es probatorio a la vez de la pureza de la teoría y de su estado de inmadurez, aún, en Aristóteles) no a la intuición, sino al nombre que la designa. (He aquí el ejemplo: «El nombre indica una especie de todo, sin distinciones, por ejemplo, el nombre del círculo, mientras que la definición de esta forma geométrica distingue por análisis sus partes»).

con los hechos, cuando en realidad no es así» (lib. III, cap. VIII). La limitación jurisdiccional de los principios y sus conexiones necesarias con los hechos, parece dar la fórmula de una regla gnoseológica fundamental. Desgraciadamente esta regla es vulnerada en muchos otros lugares de la propia obra citada y baste recordar, sin ir más lejos, aquellas largas cadenas de razonamientos construídos para resolver el problema de la especificidad de las abejas.

Pero aún reconocida la infidencia sería injusto achacársela en exclusiva y más aún pensar que era hallazgo de los tiempos modernos la regla y rectificación. Laín Entralgo (93) ha destacado bien hasta dónde Harvey ha construído su «ciencia moderna», partiendo del modelo aristotélico y declarándolo así expresamente (94).

Que en Aristóteles hay direcciones inductivas, reglas de método inductivo y, lo que es si cabe más importante, realizaciones inductivas de largo alcance en ciencias naturales, es algo innegable. Reconocer lo que dentro de ese amplio campo inductivo real representan las concepciones teoréticas de Aristóteles sobre la inducción y su papel, no parece tan sencillo.

Aristóteles ha llevado al final de los *Analíticos posteriores* el más importante de sus capítulos sobre teoría del conocimiento en cuanto al conocimiento real se refiere y, por tanto, el cardinal para aquellas ciencias que no se limitan (si es que alguna lo hace) a conocimientos puramente formales. En tal capítulo XV, *Sobre la manera de conocer los principios y la facultad que nos los da a conocer*, se hace un examen comparativo y se establece una escala gradual acerca de la capacidad de los animales para conocer; otra de la misma clase se halla al principio de la *Metafísica*. He aquí una comparación esquemática entre la doctrina contenida en ambas obras (añado, entre corchetes, algún breve comentario):

(93) *Op. cit.*, págs. 118-119.

(94) G. Sarton, *Op. cit.*, pág. 128, califica justamente a Aristóteles como «uno de los fundadores del método inductivo».

Lógica	*Metafísica*
Todos los animales «gozan de este poder innato de juzgar [conocer; ello es también juzgar en el sentido de T. Lipps, *Lógica*, cap. V] llamado sensibilidad».	«Los animales nacen con la facultad de sentir por naturaleza.»
En los que no hay persistencia de la sensación [memoria] el conocimiento no rebasa los límites de la sensación misma.	
Los que conservan algo en el alma tras la sensación tienen memoria.	En algunos [animales] la sensación produce la memoria y éstos son más inteligentes y aptos para aprender que los que no pueden recordar. [Aristóteles parece ignorar aquí que los incapaces de recordar nada, nada podrían aprender].
«De la memoria de una misma cosa [Aristóteles quiere decir *de una misma clase de cosas*] (95) repetida varias veces se produce la experiencia.»	«Los animales distintos al hombre viven de apariencias y recuerdos, poseyendo poca experiencia coordinada...»
«La experiencia, es decir, todo lo universal que ha quedado en el alma, unidad que subsiste siempre además de los objetos múltiples, que es una e idéntica en todos esos objetos...»	«La memoria produce la experiencia en el hombre porque muchos recuerdos de una misma cosa [como se ve, otra vez, en lugar de *una misma clase de cosas*, con igual confusión o equívoco] producen finalmente la capacidad para una sola experiencia.»
Debido a dicha persistencia de las sensaciones «en unos [animales] se forma la razón», «mientras en otros no se forma la razón nunca».	

Es evidente la superioridad y la mayor congruencia con que la teoría es desenvuelta en la *Lógica*; queda, es cierto, en aquella

(95) Harvey no ha ido sobre esto más lejos, y su doctrina parece más confusa y oscura que la de su maestro.

enunciación de cuestiones, por determinar claramente en qué consiste la razón y cómo se forma, pero considérese acertada o no la doctrina general en ella, no se hacen distinciones arbitrarias o aprioristicas. Parece que en la *Metafísica* era ocioso volver (96) sobre una teoría ya desenvuelta con mayor acierto, de no repetirse una vez más esa tendencia a la autonomía de cada obra aristotélica en sí misma, pero en ella, conscientemente o no, se desvía, sin justificación ninguna, la dirección de aquella otra que la precede para hacer de esta «experiencia» patrimonio particular del hombre (o, lo que es peor, concederla en una forma muy limitada e imprecisa a algunos animales) y conectarla en la forma que en páginas anteriores examinábamos, con el arte y con la ciencia.

En conjunto, la superioridad de la doctrina en el lugar comentado de la Lógica es evidente; es allí donde se trata de buscar los «principios» que van a servir de base para los razonamientos: «es imposible estemos primitivamente en la posesión de dichos principios, siendo evidentemente imposible también se formen en nosotros sin tener conocimiento alguno de ellos, ni facultad alguna para su adquisición». En el mismo capítulo XV, § 2, nos ha dicho antes: «no es posible saber nada valiéndonos de la demostración, a no ser con la condición de conocer los primeros principios, es decir, los inmediatos» (97).

Hemos de poseer alguna facultad para adquirirlos; más adelante se nos dirá que esa facultad, sobre la que enseguida volveremos, es la *inducción*.

Varias veces aparece este término en la *Lógica* aristotélica; en una de ellas, libro II, capítuo XXV de los *Analíticos anteriores*, es una forma de razonamiento, llamada primero «silogismo por inducción», para declarar a continuación sobre ella que la

(96) Aun cuando no la precediera en el orden cronológico, lo haría en el sistemático, para expresarnos conforme a W. Jaeger; la explicación probable pudiera estar, sin embargo, en que esta introducción a la Metafísica correspondiera a un estadio más antiguo del pensamiento aristotélico y el capítulo final de los *Analíticos posteriores* representara el resultado de una evolución cognoscitiva más acabada.

(97) Es este importante párrafo uno de aquellos donde «principio primero» tiene la significación que antes le asignábamos de más particular y más próximo a las cosas o hechos de que se trata.

inducción se opone en cierto modo al silogismo. En realidad Aristóteles no parece aquí haber conseguido su propósito de cristalizar en un esquema formal el razonamiento inductivo como lo ha hecho con el deductivo, pero esta es cuestión que no prentendemos examinar ahora; mas no cabe duda de que el proceso mental tratado, visto a través de algunos de los ejemplos (98), es realmente lo que ordinariamente estimamos como un razonamiento inductivo (no entramos tampoco en el valor último de lo que sea «razonamiento inductivo»).

La que él llama demostración *por el ejemplo* (Idem, capítulo XXVI), es un razonamiento por analogía y de naturaleza inductiva también, en el que se trata de probar que si un atributo conviene a las especies *a*, *b*, etc., de un género A, se dará también en la *d* del mismo género; en rigor se trata de una inducción, en la forma habitual que hoy la consideramos, establecida sobre la consideración de casos análogos en número limitado y erigida en principio para ulteriores razonamientos (99). El *signo* (cap. XXX) gira en torno a cuestiones semejantes; también en él hay dos cosas distintas; por un lado la búsqueda de una proposición que sirva de base para un silogismo; por otro lado el reconocimiento de un «carácter marca», como base de inducciones,

---

(98) He aquí la interpretación de uno de esos ejemplos:

El hombre, el caballo, el mulo, etc., son longevos.

El hombre, el caballo, el mulo, etc., carecen de hiel.

Luego: Todos los animales longevos carecen de hiel.

Si al género de los «longevos» le llamamos A y al de los «sin hiel» B, ello equivale a afirmar que el género A tiene igual extensión que el género B, esto es, A = B. Ahora bien, este resultado no puede ser establecido sino mediante la experiencia cuando se trata, como en el ejemplo puesto, de propiedades meramente ligadas. Tal inducción es (para nosotros no podía ser otra cosa) sino una enumeración incompleta, cuya única prueba de exactitud es la que garantice su probabilidad. Sólo si la relación entre A y B estuviera dada por una correlación necesaria tendríamos certeza.

(99) En rigor nos hallamos como en la antes llamada «inducción» ante un doble proceso; en su primera parte propiamente inductiva, sobre los casos específicos *a*, *b*, *c*, inferimos que la propiedad B conviene al género A, y a continuación que estando la especie *d* incluída en el género A, le conviene también B. Ello equivale a decir que todos los miembros del género A están contenidos en el género (de propiedad o cualidad) B.

en el que se vuelve al juego de los caracteres ligados (100). Sería difícil negar que en todos estos casos los caminos inductivos (que abren, a su vez, con el hallazgo de «principios» o reglas generales el camino para los deductivos) pertenecen al razonamiento, puesto que su finalidad es producir «convicciones» (101).

Pero en los *Analíticos posteriores*, en el capítulo final, antes citado, la inducción toma un sentido diferente, no opuesto ni contradictorio a lo anterior, pero más primitivo y extenso, que vamos a exponer sucintamente, interpretándolo a la luz de nuestras propias concepciones sobre la intuición (102): Los principios proceden «únicamente de la sensación». A partir del instante en que varias ideas, entre las que no hay diferencia alguna, se estacionan en el alma [*idea* es aquí = *intuición sensible*: la igualdad entre estas ideas puede ser plenamente objetiva o simplemente dada por una verdadera abstracción intuitiva de las diferencias, en la que se impone a la conciencia, al contemplar varios objetos, la evidencia dominante de sus semejanzas] concibe el alma lo universal [se forma el concepto, a través de la intuición]. La sensación [intuición sensible] corresponde al ser individual: la sensibilidad [intuición intelectual] se remonta «hasta lo general» [el concepto intuído].

Las ideas [intuiciones sensibles] «nos sirven de punto de detención hasta fijar también en el alma las ideas indivisas, es decir, los universales» [estos universales así fijados, son mejor que «ideas indivisas», «ideas sintéticas»; en este caso idea sintética = idea abstracta, dada en la intuición].

Está bien claro que en este trabajo la inducción no se limita al razonamiento, como suele entenderse, sino que tiene como base conseguir la intuición intelectual en la forma precisa en que nosotros la entendemos. Procediendo de esta manera se obtienen, al menos en los procesos iniciales y fundamentales conducentes a la

(100) En su ejemplo se reconoce el *valor del león*, en que tiene *fuertes extremidades*, una cualidad o atributo de una clase es así «signo» o «carácter marca», que dirían los sistemáticos del XVIII, de otra cualidad.

(101) «Lo que ocurre es que todas nuestras convicciones se adquieren solamente por medio del silogismo o por inducción» (*Analíticos ant.*, lib. II cap. XXV, § 1).

(102) Añado, entre corchetes, mis acotaciones.

adquisición de principios, no «convicciones» adquiridas silogísticamente, sino conocimientos dados, intuiciones, aun cuando podamos admitir que esa «sensibilidad» que los alumbra sea capaz de continuar más lejos sus actividades para la mente aristotélica y para cualquier mente, cosa que no vamos a examinar aquí, y por eso sea legítimo llamar también inducciones a ciertas formas de razonamiento como las antes examinadas.

La doctrina general aristotélica sobre el conocimiento se resume en otro lugar de este modo: «no nos es posible aprender mas que por inducción o demostración (103). La demostración se des-

---

(103) El principio del párrafo completo dice: «Evidente es también que cuando falte algún sentido faltará también alguna ciencia, debido a imposibilidad de adquirirla, porque no nos es posible aprender más que por inducción o demostración.»

Como vemos, también aquí el término inducción corresponde al proceso fundamental intuitivo que antes habemos señalado.

El final de este capítulo vuelve a señalarlo: «Pero el que carece de sensación está imposibilitado para inducir, puesto que la sensación se aplica a los objetos particulares, no pudiendo haber ciencia respecto de ellos, puesto que es absolutamente imposible concebir el universal sin la inducción, ni obtenerlo por inducción sin sensibilidad.»

Nadie pensará, sin embargo, que el no dotado del sentido de la vista, por ejemplo, será incapaz de desenvolver razonamientos inductivos; pero aquí no se trata de eso. Implícitamente puede pensarse que este razonamiento sería afectado por la incapacidad del sujeto, para formar aquellos elementos que habrían de servirle de base, pero sabemos que estos pueden serle proporcionados por otro en alguna forma (el lenguaje principalmente), y tras esta comunicación suplementaria podrá inferir o razonar por su cuenta.

Parece indudable que no se ha tratado de ordenar estas ideas de Aristóteles que verosímilmente él no llegó a poseer tampoco en su claridad plena. En la inducción puede verse que, conforme al criterio ordinario, va de lo particular a lo general, pero no parecen distinguirse dentro del largo proceso mental que tiene en común este tránsito, dos momentos o etapas diferentes: uno que pertenece a la intuición y otro al razonamiento; ambos son inductivos en el sentido vago y oscuro en que el término es admitido entre los cultivadores de la ciencia natural, pero sin que se haya llegado a distinguir claramente entre uno y otro.

En la primera etapa, intuitiva, Aristóteles confunde el resultado de la impresión repetida de una cosa (y Harvey hace lo propio), que en cualquier caso no puede llevar más allá de los límites de un conocimiento individual o singular, y la universalización de este conocimiento, producida por las percepciones, repetidas de una misma clase de cosas. En ambos casos, sin embargo, lo «par-

prende de los principios universales, mientras la inducción se obtiene de casos particulares, debiendo tener en cuenta que no podemos conocer los universales más que por inducción; efectivamente, por la inducción conocemos las cosas abstractas, cuando queremos se comprenda que algunas de ellas se hallan en cada uno de los géneros, llamándose abstractas, no obstante no estar separadas hasta el punto de que cada una de ellas forme objeto distinto» (*Anal., past.*, lib. I, cap. XVIII).

En la misma *Metafísica*, y a pesar de lo que puede sugerir su desarrollo general, se reconoce, respecto de la ciencia, que los primitivos filósofos avanzaron poco a poco, «descubriendo dificultades sobre las cuestiones superiores, v. g.: los fenómenos de la luna y del sol, los de las estrellas y la génesis del universo» (lib. I, cap. II). La brecha abierta por la *Metafísica* en el método aristotélico, acaso más aparente que real, y ensanchada ilimitadamente por sus continuadores, ha podido ser provocada por la advertencia de dificultades —reales o supuestas— para remontarse por este camino al mundo de lo suprasensible, pero ello en nada afecta a los criterios generales establecidos para el desarrollo de la ciencia natural.

Los tropiezos de este orden han de achacarse más que a defectos de la arquitectura general, a infidencias en la aplicación de sus reglas, como antes dijimos, a partir no de principios inmediatos y de conceptos genéricos de validez claramente conocida, sino de otros vagamente establecidos y admitidos por un consentimiento acrítico o fundados sobre una base empírica insuficiente. El papel

ticular» son las intuiciones sensibles, que, cuando ha lugar, conducen a un «universal» que es un concepto.

En la segunda etapa los elementos particulares deben de ser relaciones, expresables bajo la forma de juicios o incluso de leyes, que el razonamiento eleva o extiende a zonas más amplias, obteniendo a partir de ellos otras fórmulas más generales e incluso universales, que encierren todas las relaciones de una clase y todos los objetos que las presentan.

Si Aristóteles hubiera llegado a ver esta doctrina en toda su plenitud, la hubiera expuesto en forma articulada y se hubiera adherido totalmente a ella; de otra manera, nos ha dejado fragmentos maravillosos, separados en distintos lugares y engastados entre partes confusas. Sus sucesores y comentaristas no parecen haber ido más lejos, y los modernos, considerándola como un hallazgo suyo, han reducido la inducción a la segunda etapa, parte que no es suficiente, ni acaso la más importante, para la construcción de la ciencia natural.

importante que en ese orden de cosas ha tenido el principio de finalidad, extendido excesivamente, es demasiado conocido para que haya de insistirse en él, siendo lo más lamentable no ya que haya podido extraviar en algún caso a la ciencia física, sino que con ello haya puesto en tela de juicio su propia validez dentro de la ciencia biológica.

Pero no carguemos a la cuenta única de Aristóteles este defecto; como habemos recordado antes, la sirena de la deducción nos acecha en las más ocultas sirtes, pero sus frecuentes engaños no hacen ilegítima en sí a la deducción misma en cualquier dominio científico; quien falla es la crítica, incapaz de discutir la validez de aquellos principios en los cuales se funda para cada caso, insuficiente para establecer hasta donde ellos son «inmediatos», próximos o remotos a la conclusión que se busca, hasta donde permiten certeza, aproximación o probabilidad.

La ciencia de Harvey mismo, cuando se remonta a utilizarlos o a buscarlos, en nada se aparta de la de Aristóteles; allí podemos hallar razonamientos que se fundan en que *la naturaleza* (refiriéndose a la orgánica, desde luego) *no hace nada en vano*. Para un cientfico de hoy esta regla finalista tiene un sabor arcaico y medieval, pero no podríamos, ni mucho menos, rechazarla como universalmente falsa.

Los biólogos modernos la han reemplazado por una expresión diferente y más exacta, que podemos enunciar así: *la naturaleza no conserva nada en vano*, no menos finalista que la anterior, fundada en una experiencia mucho más amplia y rigurosa y a la que la totalidad de los biotaxonomistas (o, por lo menos los neodarwinistas, que por sí solos son hoy la casi totalidad) le confieren un valor universal (en cualquier caso parece difícil de discutir lo muy extenso de su validez). Es decir, la naturaleza hace muchas cosas en vano, muchos experimentos, pero sólo conserva los que son útiles (que esta conservación se haga o no a través de una criba mecánica, en nada altera lo referente a la utilidad de los resultados).

Cuando Aristóteles es examinado de esta manera, podremos ver en él errores más o menos graves en materia de hechos, y mayores o menores contradicciones doctrinales (para nosotros menos reales que aparentes en muchos casos y más debidas a confusión entre

puntos de vista aún no claros, o a teorías no suficientemente alumbradas, que a verdaderas discrepancias de fondo), pero de todos modos, a sus continuadores correspondería exclusivamente —de existir— la responsabilidad de haber adoptado entre los varios caminos que a menudo en sus obras parecen ofrecérseles, una ruta única, dejándose llevar por el encanto de la deducción ilimitada o por cualquiera otra seducción análoga.

La actitud de Harvey, proclamando su éxito como resultado de su retorno al método aristotélico, como la de Cesalpino intentando estructurar la moderna botánica a través de sus fundamentos taxonómicos, eran más razonables que la de los adversarios encarnizados del Estagirita.

Aristóteles ha podido sufrir desviaciones importantes en las partes físicas y cosmológicas de sus obras, sin que ello afectara a la estructura fundamental de su edificio y mucho menos a los cimientos puestos en él para las ciencias biológicas.

Maestro siempre, su ejemplo parece advertirnos de la necesidad de revisar las grandes direcciones epistemológicas de la ciencia natural, antes de pretender erigir inconsideradamente unas en modelo de otras.

Contribución al estudio de la *Quercetea ilicis hispánica*

Conexión de las comunidades hispánicas con *Quercus lusitanica* s. l. y sus correlaciones con las alianzas de Quercetalia ilicis, Quercetalia pubescentis y Quercetalia robori-petraea

por

SALVADOR RIVAS GODAY

con la colaboración de

J. BORJA CARBONELL, F. ESTEVE CHUECA, E. FERNANDEZ-GALIANO, A. RIGUAL MAGALLON y S. RIVAS MARTINEZ

A la memoria del Prof. Francesco Sappa, que con tanta ilusión y éxito, estudió tales correlaciones.

Con fraternal recuerdo de los autores.

Introducción

La posición fitosociológica de la *Quercus lusitanica* s. l., resulta tan intrincada y compleja, como lo es su sistemática. Tardarán todavía muchos años para que quede bien delimitada y precisa: no obstante, estimamos que es necesario acometerla cuanto antes, pretendiendo llegar casi hasta su fin, pues sólo de esta forma, se podrá tener una base para futuras correcciones, y llegar a construir su arquitectura harmónica.

Es indudable que la *Quercus lusitanica* s. l., es intermedia entre la *Quercus ilex* L. y las *Quercus pyrenaica* Villd. y *lanuginosa* (Lamk.) Th., en suelos silíceos y calizos respectivamente, tanto en su comportamiento fitoclimático, como en el aspecto fisiognómico.

La especie compleja *Quercus lusitanica* s. l., es típicamente ibérica y se presenta siempre que el fitoclima mediterráneo se desvía hacia la oceanidad térmica o bien hacia una continentalidad medianamente húmeda; por lo mismo, cuando los índices fitoclimáticos se aproximan a valores medios, siempre está presente nuestra especie; por ejemplo, en los más sencillos termopluviométricos de Lang y Martonne, los valores de 40 y 20, casi siempre coinciden con su presencia.

Al remontar desde el valle del Palancia, al el altiplano de Sarrión, allí se presenta el «galler» valentino; cuando desde el Mediterráneo penetramos en el más allá del Atlántico, se presenta el «quejigo» bético; en fin, al recorrer hacia el N. las cuencas de los afluentes del Duero, se nos muestran indicadores los «rebollos» castellanos.

Si la *Quercus ilex* L. s. l., como especie dominante de climax, posee una cohorte precisa de características mediterráneas, y las *Quercus pyrenaica* y *lanuginosa* (*Q. pubescens* Willd.) seleccionan así mismo su cortejo sociológico, ¿porqué no va a acontecer lo mismo con la *Quercus lusitanica* s. l.?

Por la bibliografía actual, de las alianzas ya establecidas, restan muy pocas especies para integrar tal cohorte de características, pues la mayoría fueron empleadas para las del *ilex* y *lanuginosa*; algunas por derecho propio, pero por el contrario otras, ya de manera forzada, no precisamente genuina. Ahora, cuando por el tiempo transcurrido, adquirieron no pocas especies elevada categoría dentro de los órdenes y alianzas, resulta difícil e impopular, cambiarlas, situándolas en el verdadero lugar que les corresponde.

Cuando una heredad no ha sido bien delimitada y abandonada por su dueño, como ocurre en nuestro caso, los colindantes siempre la invaden, detentando no pocas extensiones que no les pertenecen. Si nos fijamos en las listas de características de las alianzas, o bien asociaciones clásicas, del *Quercus ilex* o *lanuginosa*, muchas de ellas corresponden a la del *lusitanica*, pues bajo su seno y directriz tienen su óptimo de desarrollo y constancia: *Geum silvaticum* Pourr., *Cerastium brachypetalum* Desf., *Moehringia pentandra* Gay, *Bupleurum rigidum* L., etc.

Es lógico y natural que toda especie tenga en su área virtual

total una zona central de óptimo desarrollo, en la cual encuentra harmonía con el medio, así como las especies del carácter de su cohorte. Fuera de esta área óptima central, su presencia ya resulta un tanto secundaria y, por ello, deja de ser directriz. La *Quercus lusitanica* s. l. penetra en los dominios del Quercion ilicis s. l., e incluso en los del Oleo-Ceratonion en la porción finícola de su área xeroterma, y en los del Quercion pyrenaicae o Quercion pubescenti-petraea, en la finícola mexófita (suelos silíceos o calizos, respectivamente). En estas zonas ecotónicas de transición, hay que apreciar no sólo el aspecto finícola de las especies directrices, sino también, con tanto o más rango, el de las especies de carácter de cada una de las directrices. Si las especies de cohorte, no están estrictamente estimadas, no están justamente incluídas en las listas de especies características, no podrá llegarse a construir esa harmónica arquitectura de las alianzas, base fundamental de la fitosociología moderna.

Al considerar la alianza base principal de la fitosociología, no pretendo con ello menospreciar la importancia de la asociación; cada una tiene su lugar y cometido; pero en los comienzos de estudios fitosociológicos de toda región extensa, la alianza se aprecia siempre mejor, mientras que las asociaciones no pocas veces nacen del estudio estadístico de los inventarios, no nacen de la observación directa de las comunidades. Establecida provisionalmente la alianza, las asociaciones se perfilan mejor, resultando ya fiel reflejo de lo visto en el campo; son asociaciones más reales y didácticas, que se ven en el transcurso de las excursiones.

Las asociaciones establecidas con el más puro tecnicismo, ajustándose a las normas ortodoxas de la fitosociología, no las suelen apreciar los aficionados y principiantes; resultan para ellos combinaciones irreales, que no saben ver, aunque las miren con toda ilusionada vehemencia. Este aspecto es de capital importancia para el porvenir de la Fitosociología, pues de los aficionados y principantes saldrán los maestros del mañana. Hay que esforzarse en hacer sencilla y visible la Fitosociología, no empeñarse en ortodoxias rígidas. La Fitosociología hay que verla en el campo.

Toda popularización tiene graves inconvenientes, así como la tan ansiada «aplicación práctica». Al forzarse en mostrar en el

campo las asociaciones, alianzas, órdenes y clases; al pretender vulgarizarlas, se puede caer en caminos ecológicos, distantes a la verdadera fitosociología. Aquel que se inició en esta ciencia parcial de la Geobotánica, y quiso aplicarla antes de estar formado, resulta peligroso para su porvenir; asimismo, aquéllos que quieran volar sin estar preparados. ¡Pero tienen necesidad de volar! La Fitosociología no puede ser sólo mansión y coto para los formados, para los maestros, para aquellos que por su especial predisposición, lograron llegar a verla; visión expléndida, luminosa, repleta e infinita en correlaciones harmónicas.

Por eso, aquellos privilegiados, que lograron llegar o tan sólo vislumbrar, tan maravillosa harmonía, deben acordarse de los que todavía restan en las tinieblas o en las críticas penumbras; no deben embriagarse con las magnificiencias del óptimo, deben mirar hacia abajo y ayudar a los que pretenden escalarla; deben darles toda clase de facilidades; deben recordar los tiempos en los que ellos eran principiantes, los tiempos de su «lucha».

Por todo ello, estimo la necesidad de una mayor facilidad de visión de las comunidades, de la necesaria creación de nuevas unidades, que se patenticen por su propio clamor, al recorrer los campos; que detengan por su presencia al viajero, y entablen diálogo con él. Unidades provisionales, que al analizarlas y desmembrarlas en asociaciones, subasociaciones y variantes, puedan en el futuro ser base ortodoxa, de la abstracción de las alianzas definitivas.

Los que recorremos con gran frecuencia los extensos campos ibéricos, cruzando las amplias Castillas, los fragosos y ásperos espinazos paleozoicos oretanos y mariánicos, las sierras béticas, las altillanuras erosionadas del Maestrazgo y Cuenca, en fin, las serranías alicantino-valentinas, nos damos cuenta que en lo genuinamente ibérico, nada se hizo todavía; sólo pequeños retazos y destellos aislados, siguiendo las normas de lo galo y alpino, por ello un tanto amanerado, y difícilmente aplicable a la Meseta, precisamente denominada ibérica; nuestro solar patrio, solar que preferentemente recorren y miran sin llegar a ver nuestros principiantes y colaboradores; ésta debe ser nuestra tarea, su estudio fitosociológico; tarea difícil y ardua, pero necesaria.

Precisamente en todas estas regiones, existen grandes zonas

dominadas y dirigidas por la *Quercus lusitanica* s. l., polimorfa y un tanto poliecológica, pero que constituye una férrea unidad; sus comunidades son una realidad, una verdad. Sólo tiene el inconveniente de que no han sido tomadas en cuenta y olvidadas, y que de sus verdaderos dominios, muchos vasallos de su cohorte, han sido deportados o bautizados con estigmas extraños, que no les corresponden.

Rescatemos para el dominio ibérico fitosociológico estos cautivos, que permanecen encarcelados en las cohortes del *Quercus ilex* o bien del *Q. lanuginosa*, para establecer sin trabas, ni amaneramientos, las especies de carácter de las nuevas unidades sociológicas.

PRIMERA PARTE

1.° *Algunos antecedentes ecológicos y sociológicos de la* **Quercus lusitanica** *s. l.*

Emilio Huguet del Villar, en su interesante manual de Geobotánica (1) (1929), denuncia que la climax de la Meseta de Castilla la Vieja, en zonas medias de la provincia de Palencia, está representada por associetas de *Quercus ilex* y *Q. faginea*, resultando de una fisiognomía mixta perennifolio-cadicifolia (lám. X).

En la página 41 de esta misma obra, indica que en la sucesión progresiva en las margas miocenas de la Meseta Sur, la climax o etapa final climática, es un bosque de *Quercus ilex* o de *faginea*, o la asociación de ambas especies.

También en 1929, Cuatrecasas, «Estudios sobre la vegetación del macizo de Mágina» (2), describe bosquetes residuales de nuestra especie, haciendo comentarios acerca de su climax, y en la lámina IV de esta obra reproduce un *Quercetum ilicis-fagineae* de Mágina occidental y el Serrate (provincia de Jaén).

Ceballos y Bolaños, y también en colaboración con Vicioso, en los estudios botánico-forestales de las provincias de Cádiz (1930) y Málaga (193) (3-4) tratan ampliamente de las formaciones del *Quercus mirbeckii*, del *alpestris* y *humilis* (subespecies subordinadas del *lusitanica* s. l.), indicando la faciación del primero en las umbrías, dentro del *Quercetum ilicis*, de típica tendencia mesofita; así mismo de la asociación del alcornoque y el quejigo, y la presencia de la *Quercus alpestris* en el Castanetum. También denuncia los mejores suelos en las formaciones de estas plantas.

En 1942, Rivas y Bellot, en el artículo «Regiones naturales de la Provincia de Madrid» (5), página 24, se inclinan por una climax mixta de *Quercus ilex* y *lusitanica*, en la región SE., en especial la baja meseta de la Alcarria matritense.

En 1944, al asistir al II Centenario del nacimiento de Bro-

tero, en Coimbra, escuché una interesante conferencia de J. de Pina Manique Alburquerque, intitulada «Bases ecológicas para regiones naturales», en la cual nos presentó un mapa de vegetación expresado por las dominantes arbóreas climax, resultando una curiosa e interesantísima zonación costero-continental, de NW. a SE., expresada por la serie de *Quercus: robur-toza; lusitanica; suber; ilex*.

Rivas y Márquez de Prado, en 1944 («Observaciones ecológicas en la comarca de Tamajón») (6), incluyen la *Quercus faginea* en el piso mediterráneo húmedo de Emberger, pero ya en la variante fría. Establecen dos comunidades: el Fagineeto-Quercetum ilicis, como topográfico favorecido y de mejor suelo, mientras que al Tozetum fagineetosum, se estima como una mayor tendencia hacia la mesofitia.

Rivas y Bellot, en 1944-45, «Estudios sobre la Vegetación y Flora de la Comarca Despeñaperros-Santa Elena» (7), describen para la comarca comunidades con nuestra especie, incluídas en la Quercion ilicis, pero desviantes hacia la mesofitia, con *Acer monspessulanum, Phillyrea media, Linum tenuifolium, Quercus suber, Pistacia terebinthus, Genista tournefortii, Sarothamnus virgatus, Silene psammitis, Doronicum plantagineum*, etc., los Quercetum ilicis monspessulanosum, Quercetum lusitanicae suberosum, Quercetum ilicis terebinthosum, descritos por los autores para la Sierra Morena oriental.

En 1946, Rivas Goday «Dos plantas cavanillesianas» (8), refuerza de nuevo la opinión, de que la *Quercus lusitanica valentina* determina, en la alianza regional de Quercion ilicis s. l., una faciación más mesófita, quedando incluso autónomo en ciertas zonas más frescas o húmedas, de origen topográfico. En el mismo trabajo, al establecer los grados de vegetación del Maestrazgo y del macizo de Jabalambre, sitúa por encima del de *Quercus ilex*, el grado *Quercus lusitanica valentina*, representado por Quercetas mixtas y «rebollares»; así mismo denuncia la comunidad, con su correspondiente lista fitosociológica, Quercetum lusitanicae quercetosum ilicis, con las *Genistae cinerea* e *hispanica*, afirmando ser el «rebollo» la planta arbórea determinante, no la «alsina».

En el mismo año, Rivas Goday, al tratar de las «Proles xero-

termas de la *Digitalis purpurea* s. l.» (9), páginas 139-41, demuestra que la var. *tomentosa* de tal *Digitalis*, no vive en el típico Iliciquercetum mediterráneo silicíneo, sino que elige las faciaciones de tendencia mesófita de *Quercus lusitanica* s. l. y de *Quercus suber* y *Celtis australis*, así como los matorrales excelso-dumosos de refugio lauroide. En Extremadura, la var. *genuina*, es sustituída por la *tomentosa*, al descender de la selva mesófita (Quercion pyrenaica-occidentalis), a la submesófita de «quejigal» (Quercion lusitanicae s. l.), o bien a la esclerofila mixta de «alcornocales». Al tratar después de la ssp. *mariana*, afirma que su óptimo de habitabilidad se sitúa dentro de la repetida faciación submexófita del Quercion ilicis s. l. silicíneo, que determinan la *Quercus lusitanica* s. l., la *Acer monspessulanun* y *Pistacia terebinthus*.

Así mismo, en 1946 («Los Brezales de España») (10), al tratar de los brezales mixtos (Erici-durifruticetas), se afirma el origen de tales landas submediterráneas, que no es otro que el de la destrucción de las climax mixtas de los *Quercus ilex*, *suber* y *lusitanica*; tan extendidas en los suelos silíceos, de la Lusitania hispánica.

En 1947, Rivas Goday, «Vegetación de la Hesperia africana» (11), siguiendo las ideas de Emberger (12) para el N. mediterráneo de Marruecos y Argelia, sitúa la *Quercus lusitanica-mirbeckii* en el grado (piso) mediterráneo húmedo, acompañada de *Quercus suber* y *Cedrus atlantica* en los substratos silíceos, y con el condominio de *Quercus ilex* y *Abies pinsapo maroccana* en los de calizas; resultando el «quejigo» característico y constante, para todo este gran grado mixto; situándose en la cliserie altitudinal entre el de *Quercus suber-ilex*, y el de *Quercus pyrenaica* (único y superior mesófito, sobre substrato silíceo). Posteriormente, en 1949, al establecer el proyecto de mi nueva alianza de Cisto-Lavanduletea, Cistion laurifolii (13), página 254, derivo tal matorral silíceo por degradación de climax intermedias, entre los grados fitoclimáticos, de *Quercus lusitanica-faginea* y de *Quercus pyrenaica*.

En este mismo año, 1949, establezco el grado de vegetación (Cingulus, Piso) mixto de aesti-durilignosa de *Quercus lusitanica* s. l.-*Acer monspessulanum* (véase «Botánica Descriptiva», II, «Fanerogamia»; edición 2.ª, en 1955; con colaboración de Losa

y Muñoz Medina) (14). En el mismo, se dan características de climax y de sus etapas seriales; en primer lugar las de grado, indiferentes en su comportamiento edáfico, y después, las especies indicadoras de carácter de las dos variantes, bien sobre substrato silíceo o calizo. Como subgrados dependientes, el de *Quercus canariensis-Quercus suber*, y el disclimácico de alta montaña mediterránea (xeroacantethae).

En julio de 1950, al asistir al VII Congreso Internacional de Botánica que se celebró en Estocolmo, presenté un trabajo referente a las «Climax de la Península Ibérica», con un pequeño mapa de distribución («Essai sur les Climax dans la Péninsule Iberique»; Proceedings 7.° Inter. Bot. Congrs., Stockoholm, 1950; páginas 648-50 (15). Entre las climax, expuse el Cingulus *Quercus lusitanicae* et *Aceris monspessulani*, con sus variantes edáficas y subclimáticas, correlacionando sus típicas comunidades con las alianzas de climax: Quercion robori-sessiliflorae, Quercion ilicis y Quercion pubescenti-sessiliflorae. En este trabajo se incluye como sinónima, y por lo tanto perteneciente a el grado de vegetación, la Pinion laricionis de Quercetalia pubescentis, establecida para Córcega, y que se encuentra muy bien representada en la Península Ibérica, en la Serranía de Cuenca y Maestrazgo, así mismo en las Sierras de Cazorla y Segura.

En 1950, Braun Blanquet y O. Bolós (Colletanea, 2, página 303 (16), describen la asociación: ass. Violeto-Quercetum valentinae paeonietosum de las montañas tarragonesas, incluyéndola en la alianza Quercion pubescenti-sessiliflorae.

Por la enumeración de numerosas compañeras y características, no creo exista grave inconveniente en llevar tal comunidad a la Quercetalia ilicis, pues se trata evidentemente de una verdadera formación mixta de aesti-durilignosa.

En 1951, en el trabajo en colaboración con Fernández Galiano, «Preclimax y postclimax de origen edáfico» (17), se modifica la denominación de grado mixto, *Quercus lusitanica-Acer monspessulanum-granatense*, al incluir esta última especie para caracterizar las comunidades levantinas y andaluzas, sobre substrato calizo. Se describen intercalaciones de areniscas que determinan, dentro del macroclima, una desviación postclimácica, con respecto de la vegetación dominante de nuestro grado, hacia la mesofitia, con

la presencia de asociaciones del grado *Genista florida-Quercus pyrenaica*.

En 1953 («Algunos Comentarios y Consideraciones botánicas» (18), página 44), se perfilan, purificando y corrigiendo los trabajos anteriores, los grados de vegetación de Sierra Morena (s. l.). En situaciones muy favorecidas para la mesofitia se denuncia un grado de vegetación y, por lo tanto, la abstracción de sus comunidades, intermedio entre el de *Quercus pubescens* y de *Genista florida-Quercus pyrenaica* (como variante silíceo-finícola del primero), indicando para la Fitosociología y para conocimiento de los que a ella se dedican, que sus comunidades pueden incluirse en el orden Quercetalia robori-sessiliflorae, pero como *alianza propia*, finícola en el orden, y de tránsito a la Quercetalia pubescentis.

Es mi Quercion pyrenaicae, publicado en 1954 (19), Islas atlánticas, en pleno dominio de flora mediterránea; «Anal. R. Acad. Far.», XX, número 5, distinto del Quercion occidentale, del Fraxino-Carpinion (atlántico centro-europeo, no sub-atlántico centro-ibérico) y del Quercion pubescenti-petraea: alianza genuina del Centro de la Península, con participación de Quercetalia roboris, Quercetalia pubescentis, y escasísima de Fagetalia; por lo tanto, no creo sea correcto asimilarla al Fraxino-Carpinion, como se inclina a ello Tüxen.

Para Sierra Morena, en especial, el grado mixto *Quercus lusitanica* y *Acer monspessulanum*, es subordinado en este trabajo, al más amplio de *Quercus ilex* (opinión verbal del Prof. Schmid, durante la Excursión I. P. E. de 1951), y así se expresa como subgrado en este trabajo y, por lo tanto, sus comunidades incluíbles en el orden Quercetalia ilicis; apreciación de grandísima importancia para situar sociológicamente las comunidades presididas por la *Quercus lusitanica* s. l.

Para el de *Quercus ilex*, establecí dos variantes: una subxeroterma ibérica, típica de Quercion ilicis ibérico silicíneo, y otra xeroterma, con *Pistacia lentiscus*, *Nerium oleander*, *Rhamnus oleoides*, *Asparagus albus*, etc., y otra ya de franco Oleo-Ceratonion, con *Phlomis purpurea*, *Chamaerops humilis*, *Capparis spinosa*.

En 1954, el Prof. Francesco Sappa, nuestro entrañable amigo,

publica con nuestra colaboración, un interesantísimo artículo, acerca de la interpretación de la «Vegetación de los Monegros aragoneses» (20), en el cual la influencia de nuestro grado, queda muy reducida y relíctica, restando al estado del grado o «fascia» de Cupressaceae, destacado por la xerotermia, pero subfrígida, de la *Juniperus thurifera*.

En 1956, este mismo autor, estudia la posición del Quercetum lusitanicae, en la vegetación forestal española (21), entrando ya de lleno en el asunto del actual artículo. Muy conocedor de España y excelente amigo de nosotros, analizó con toda minuciosidad las comunidades hispanas, deduciendo que la Quercetum lusitanicae, está integrada por especies catalogadas hoy día en las «fascia» de *Quercus ilex* y de *Quercus pubescens*, pero que muchas de ellas, pueden ser consideradas como propias para el grado y la comunidad, en el ámbito genuino ibérico; terminando sus conclusiones, dejándome tan complicado problema, para mi futura resolución. Una rápida y funesta enfermedad, hizo que perdiéramos para siempre este excelente geobotánico y buen amigo de España, restándonos ahora sus valiosas y acertadas observaciones. Su recomendación final, recibida con un efusivo abrazo en la frontera austríaco-italiana de los Alpes, precisamente en el mismo año de su muerte, es el acicate que nos estimula a estudiar tan amplio problema, y dedicarle el presente trabajo.

En este mismo año (1956), publiqué, en el volumen dedicado a la «Vegetación de España», como consecuencia de la I. P. E. por nosotros organizada en 1953, el trabajo de «Los grados de vegetación de la Península Ibérica y de sus plantas indicadoras», que con tanta corrección y tecnicismo fueron publicadas por Werner Lüdi, director del Instituto Geobotánico Rübel, de Zurich (20), páginas 32-39; acompañado de una elegante carta de vegetación (1:5.000.000). En este trabajo, publiqué, ya definitivamente, los grados de vegetación de la Península Ibérica, sus especies indicadoras, y su relación con las unidades fitosociológicas. Tales relaciones, esbozadas en un ambicioso cuadro (pág. 67, l. c.), pretendía relacionar los grados o pisos de vegetación, con las alianzas de climax, así como con ciertas asociaciones. Las del *Quercus lusitanica* s. l., quedan situadas entre la Quercion ilicis y la Quercion pubescentis en substrato calizo y entre Quercion ilicis

y Quercion robori-pyrenaicae, en los siliceos (debo advertir, que los originales fueron enviados a Zurich, el año 1954, y de tal antigüedad son las decisiones de nuestro artículo).

De la misma fecha (1956), pero con semejante retraso, es el profundo y bien logrado trabajo de Oriol Bolós, acerca de «La Vegetación de la Cataluña media» (23) (páginas 70-89,, sitúa la *Quercus canariensis* (= *Q. mirbeckii*) y *Q. lusitanica* ssp. *cerrioides*, en la subass. cerrioidetosum del Quercetum ilicis galloprovinciale, o sea en Quercetea ilicis; la Violeto-Quercetum valentinae, con *Quercus lusitanica valentina*, en Quercion pubescenti-sessiliflorae, no obstante su gran participación de características de Quercion y Quercetalia ilicis.

En 1956, Braun-Blanquet, con la colaboración de Pinto da Silva y de Rozeira (24), página 197, establecen para la Lusitania portuguesa, la nueva alianza de Quercetalia ilicis, Quercion fagineae, como unión sociológica de asociaciones de *Quercus* de hojas persistentes. Indicando que viene a sustituir en el occidente de la Península a la eumediterránea Quercion ilicis. Siendo la *Quercus fagínea*, no precisamente una especie perennifolia, la cuestión se complica bastante y en nada aclara al ya complejo problema de la *Quercus lusitanica* s. l. Además la afirmación de que en el occidente de la Península, la Quercion ilicis no existe, debe referirse a la estrecha faja marginal portuguesa con intensa influencia atlántica. Si nos introducimos en Salamanca, Cáceres, Ciudad Real, Badajoz, Huelva y Sevilla (Oeste también de la Península), existen comunidades arbóreas de Quercion ilicis s. l. y otras semicaducifolias, que ya llevan las características de la Quercion fagineae de nueva creación.

La nueva creación y su conceptuación, viene a plantear nuevas dificultades y hace que, en Levante y Centro, tengamos que fijarnos en la *Quercus lusitanica* s. l. para presidir nuevas uniones de comunidades de Quercetalia ilicis.

2.° *La alianza Quercion ilicis; sus variaciones edáficas y climáticas.*

La Quercion ilicis Br.-Bl. (1931), 1936 (25), según el concepto personal de Braun, está concebida, de manera muy especial, con comunidades sobre substratos calizos y de clima eumediterraneo; es decir del NE. de la Península Ibérica. No obstante, sus características clásicas y no pocas trangresivas de sus asociaciones, están elegidas de manera magistral entre las indiferentes edáficas y, por lo tanto, resultan verdaderamente indicadoras del carácter climático.

Ruscus aculeatus L.	Arbutus unedo L.
Lonicera etrusca Santi	Bupleurum fruticosum L.

Estas cuatro especies son especialmente magníficas como características para la alianza; nosotros añadiríamos, por lo menos, dos más, de gran carácter en la Península:

Juniperus oxycedrus L.	Viburnum tinus L.

Braun-Blanquet, excluye el «oxycedro» de las especies características, cosa no acertada para España, pues de manera particular para el Centro, es copiosa y constante en todos los «encinares», tanto sobre suelo silíceo, como calizo. Basta recorrer la comarca del Alberche, Escorial o la Alcarria, para no tener duda de ello.

La *Viburnum tinus* L., según Braun, es de carácter en la asociación Quercetum galloprovinciale y del desviante Quercetum mediterráneo-montanum, y de manera más lábil, aunque presente, en la Calycotomo-Myrtetum y Cocciferetum. Por lo tanto, no comprendo el porqué no la incluye como característica de primera categoría para los estadios optimales de la alianza.

Al subir a las montañas provenzales y catalanas del N., se empobrece la Quercetum galloprovinciale en especies termófilas, y se torna en la Quercetum mediterráneo-montanum (l. c., pági-

nas 237-38). Si nos fijamos en las especies diferenciales dadas por Braun, veremos que se pueden catalogar en dos grupos: por clima más fresco y húmedo (a), y por su suelo silíceo o lavado (b)

GRUPO A	GRUPO B
Fagus silvatica L.	Sarothamnus scoparius (L.) Wimm.
Ilex aquifolium L.	Deschampsia flexuosa Griseb.
Poa nemoralis L.	Teucrium scorodonia L.
Corylus avellana L.	Lonicera peryclimenum L.
Taxus baccata L.	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.

El grupo *a* lo desvía hacia la Querceto-Fagetea, mientras que el segundo, hacia la Quercetea roboris oligotrofa.

Si nos fijamos en la presencia de dos singulares especies del mediterráneo-montanum, que no posee el galloprovinciale (según l. c.), que son la *Amelanchier ovalis* Med. y *Acer monspessulanum* L., deduciremos que ambas se presentan, al tornarse el clima más dulce y húmedo; pues ambas no se encuentran en las comunidades térmicas de Cocciferetum y Calycotomo-Myrtetum.

Siguiendo los básicos escritos del sabio maestro Braun-Blanquet (l. c., pág. 235), en la subass. suberetosum Br.-Bl. 1936 del Quercetum galloprovinciale, que se presenta en ciertos substratos cristalino-siliceos, da como diferenciales las especies de carácter: *Quercus suber* L., *Pulicaria odora* (L.) Reichb., *Cytisus triflorus* l'Her. y *Genista linifolia* L. y la compañera *Lavandula stoechas* L.; *Calycotome spinosa* L. y *Erica arborea* L., dadas como diferenciales, no tienen aplicación fuera de aquel área.

Al internarnos hacia el interior de la Península, pero sin adentrarnos en las serranías, con alguna mayor humedad, la Quercion ilicis se empobrece extraordinariamente, pero no se extingue en este árido clima, ya de tonos continentales.

Las anteriores asociaciones son sustituídas por la Quercetum rotundifoliae Br.-Bl. et Bolós 1956 (23), página 85, en la cual

adquiere gran categoría, como especie de la alianza, la *Teucrium chamaedrys* L. ssp. *pinnatifidum* (Sennen) Rech. fil. sobre suelo de cal (en sílice no se presenta (*)), así como la diferencia levantina y del valle del Ebro, la calcícola *Thalictrum tuberosum* L. y la *Aster acris* L.: véase Braun-Blanquet (26), página 236, tabla 46.

Pasando del Valle del Ebro al centro de la Península, dejando a un lado por ahora el Maestrazgo y la Serranía de Cuenca, y las postclimácicas intercalaciones silíceas, en la Alcarria, se nos presenta el mismo Quercetum rotundifoliae, pero sin la *Thalictrum tuberosum* L., ni *Centaurea linifolia* L., pero ya constante el «oxycedro».

Si llegamos a la zona silícea de la base S. de la Cordillera Central, asimismo la vertiente N. segoviana, se conserva la Quercion ilicis ibérica, desapareciendo todas las calcícolas; se presenta constante la *Sarothamnus vulgaris* Wimm. como indicadora edáfica diferencial, con *Juniperus oxycedrus* L. (copioso), *Jasminum fruticans* L., *Asparagus acutifolius* L., *Daphne gnidium* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Rubia peregrina* L., *Osyris alba* L., *Geranium robertianum* L. ssp. *purpureum* (Vill.) Pers. *Cardamine hirsuta* L., *Doronicum plantagineum* L., *Arabis hirsuta* All., etc. La asociación central silicínea, muy bien podría ser patentizada como un Oxycedreto-Quercetum rotundifoliae.

Si nos dirigimos hacia el Oeste, por los valles del Tajo y Guadiana, dejando las acciones topográficas postclimáticas de las cordilleras (Central y Oretana), la Quercetum rotundifoliae s. l. adquiere al descender en altitud, plantas termófilas, como *Rhamnus alaternus* y *Myrtus communis*, que desaparecieron al remontarnos desde el mediterráneo levantino, hacia la Meseta; es decir vuelven de nuevo a presentarse y se asemeja a las comunidades levantinas; pero por la acción oceánica occidental, resulta ya constante la *Pirus communis* L. (*pyraster* et *mariana*), y por esta acción en suelo silíceo, ya entra en comunidad la *Quercus suber* L., tornándose la asociación en un Subereto-Quercetum rotundifoliae, que lleva como característica el «piruétano».

(*) En los rodenos silíceos de Levante (Sierra Espadán), es copiosa y de carácter.

Al bajar más, y aumentar la isoterma anual y quedar muy mermadas las heladas, el «oxydecro», ya resulta raro, apareciendo constante y copioso el «mirto», y presente de nuevo, la mediterránea térmica *Pistacia lentiscus* L.; esta nueva asociación, todavía de Quercion ilicis s. l., Myrteto-Quercetum rotundifoliae, se pone contacto con la ass. de *Rhamnus oleoides* y *Asparagus albus*, un Rhamneto-Cocciferetum térmico, con grandes concomitancias, con la alianza Oleo-Ceratonion.

En resumen, orillando los macizos montañosos modificadores altitudinales y topográficos, favorecedores de postclimax, pasamos desde el Mediterráneo hasta la misma raya portuguesa-extremeña; plantas desaparecidas por continentalidad en la meseta, vuelven de nuevo hacia Occidente, al disminuir en altitud, y por la influencia dulcificadora atlántica.

Variaciones de oriente a occidente, en la Quercion ilicis-rotundifoliae s. l.

(Levante — Valle del Ebro — Alcarria y Centro — Extremadura)

Levante térmico	Valle del Ebro	Centro	Centro-occidente	Occidente sur térmico
Pistacia Lentiscus L.	desaparece	desaparece	se inicia	copioso
Thalictrum tuberosum L.	presente	desaparece	no existe	no existe
Juniperus oxycedrus L.	presente	copioso	presente	muy raro
Chamaerops humilis L.	desaparece	no existe	no existe	copioso
Calycotome spinosa L.	desaparece	no existe	no existe	no existe
Rhamnus alaternus L.	presente	desaparece	se inicia	presente
No existe.	no existe	no existe	— Pirus communis var. —	
Myrtus communis L.	desaparece	no existe	se inicia	copioso

Con este esquema de zonación, de Oriente a Occidente, pero sin llegar a el atlántico, vemos como plantas termófilas: *Pistacia lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Myrtus communis* L. y *Chamaerops humilis* L., desaparecen al remontarnos a la Meseta, pero de nuevo vuelven a presentarse hacia el S.-Occidente.

La Oleo-Ceratonion, deja paso a la Quercion ilicis s. l., que se mantiene, hasta reaparecer de nuevo la *Chamaerops humilis*,

presentándose de nuevo, aunque empobrecida la Oleo-Ceratonion sud-occidental. La presencia y continuidad de la Quercion ilicis s. l., es un hecho, existiendo en el Centro y en el Centro-occidente. En estas zonas existe un Quercion ilicis ibérico. ¡Está bien! pero y el Quercion fagineae, ¿dónde se inicia? Esperemos unos parrafitos.

La Oleo-Ceratonion del occidente, lleva como principalísima característica diferencial la *Rhamnus oleoides* L., acompañada de la *Asparagus albus* L. En Levante, hacia el SE., es asociación de climax alterada, la Chamaeropideto-Rhamnetum lycioidis Bolós 1957 (27), página 588, genial abstracción de este preclaro sociólogo, que lleva como característica la *Rhamnus lycioides* L., el «margallón» y la buena diferencial *Asparagus stipularis* Forsk. En el S.-occidente de la Península, es sustituido por la *Rhamnus oleoides* L. y la *Asparagus albus* L. Tiene ventajas el «Rhamno dé hojas de olivo» sobre el *lycioides*, por que no penetra como éste, en la Meseta continental y resta como buena indicadora térmica (de Oleo-Ceratonion).

Trataremos ahora de la sugestiva y crítica alianza, Quercion fagineae Br.-Bl., Pinto da Silva y Rozeira 1956. Dicen (24) l. c. que es la alianza de los bosques o altos matorrales excelsos, de Quercus de hoja persistente, en contraste de la Quercion occidentale ídem l. c., ya de Quercetea robori-petraea, no de Quercetea ilicis como la primera. Dan como especie directriz, la *Quercus faginea* Lam. var. *faginea* (sentido de Carvalho Vasconcellos y Amaral Franco (28), páginas 58-61), la crítica y regional *Hedera helix* L. ssp. *canariensis* (Willd.) P. Cout. y la semejante *Smilax aspera* L. ssp. *nigra* (Willd.): las demás son herbáceas, lusitanas, y la mayoría netamente silicícolas, circunstancia no muy sólida para apreciaciones fitoclimáticas.

La *Quercus faginea* Lam., en España es típicamente caducifolia; se resiste a quedar desnuda de hojas, pero mediado el invierno, queda netamente caducifolia y, por lo tanto, no indicadora fisiognómica de bosques de hoja persistente.

Siguiendo el criterio de los citados autores, la var. *faginea* (Lam.), la hace sinónima a la *Quercus valentina* Cav., nuestro «galler» de Levante y el «rebollo» castellano, tan extendido por toda la Meseta ibérica. Pues bien: qué hacemos con sus extendi-

das comunidades, con sus buenos bosques mixtos con *Fraxinus ornus*, con *Acer granatense* o *monspessulanum* y con los típicos continentales de meseta en mezcla con «sabina albar» (*Juniperus thurifera* L.), o bien *Pinus clusiana;* todos sobre suelo calizo y, por lo tanto, ausentes de las características silicícolas. A veces pueden incluirse de manera forzada en Quercetalia pubescentis, pero en la mayoría de los casos, son de típica Quercetalia ilicis, como lo es la Quercion fagineae. Al no poderlos incluir en Quercetalia pubescentis, todas estas asociaciones de *Quercus faginea*, tendrían que ir a la Quercion ilicis s. l. como subalianza independiente.

De este modo, la verdadera Quercion fagineae, sería la calcícola y tendríamos dos alianzas con la misma denominación y distinto significado. Como vemos, la cuestión está embrollada, y nosotros pretendemos poner un poco en claro tales cuestiones. Pero creo oportuno pasar a un nuevo capítulo.

3.° *La Quercion fagineae lusitanica silicínea, la Quercion fagineae ibérica calcícola, y la Quercion ilicis s. l., que muy bien puede abarcar a ambas.*

Si al pasar de Levante al Centro, lo hacemos subiendo por el Maestrazgo o la Serranía de Cuenca, o bien por la alta Alcarria, las comunidades de la Quercion ilicis s. l. se modifican hacia la mesofitia, llegando a tornarse en otras distintas, ya incluíbles en Quercion pubescenti-petraea, sobre substrato calizo, o bien de Quercetea robori-petraea en las intercalaciones silíceas. Pero antes de que esto ocurra, en altitudes medias o en las orientaciones favorecidas térmicamente, se mantiene la Quercetea ilicis mediterránea, en comunidades desviantes de la alianza Quercion eu-ilicis. Esta desviación, moderada hacia mesofitia, pero conservando las características mediterráneas, es la que aprecio como una nueva alianza vicariante de la Quercion faginea occidental, que pretendemos denominar como Quercion valentinae, no obstante íntimamente ligada y subordinada a la clásica Quercion ilicis; *Acer granatense* Boiss., *Acer monspessulanum* L. *Quercus valentina* Cav., *Rhamnus infectoria* L., *Colutea arborescens* L., *Ononis aragonen-*

sis Asso. *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. var. *crassifolia* Br. Bl., *Dictacmnus hispanicus* Webb., *Juniperus thurifera* L., *Pinus clusiana* Clem., *Saponaria ocymoides* L., etc., son especies suficientes para dictar tal diferencia; no obstante, con copiosas especies de Quercion ilicis, como *Lonicera etrusca* Santi, *Arbutus unedo* L., *Viburnum tinus* L., *Juniperus oxycedrus* L., etc., y así mismo de orden y clase.

Si del Centro, con Quercion ilicis silicíneo ibérico, presente de manera inequívoca en las zonas inferiores, nos dirigimos hacia Occidente por las faldas de la Cordillera Central, Oretana o incluso también por las de la Mariánica, tal Quercion ilicis se modifica hacia la mesofitia; es más frecuente la *Quercus suber* L. que llega a dominar, así como un aumento progresivo de la *Quercus faginea* Lam., *Acer monspessulanum* L. y *Pistacia terebinthus* L.; la *Lonicera peryclimenum* L. ssp. *hispanica* (B. et R.) (ssp. *glauco-hirta* Kuz.), ya presente en los fagineetum de la Alcarria, es copiosa; así mismo, el pegajoso y terebintáceo, *Poterium agrimonioides* L., la *Cephalanthera ensifolia* (L.) Richt., la *Origanum virens* Hoffgg. et Lk., *Melica arrecta* Kuz., *Scilla hispanica* Mill., *Cistus hirsutus* Lam., *Stachys lusitanica* Bort., *Silene patula* Desf., etc. En las marañas boscosas, es de carácter la *Scrophularia scorodonia* L. y *Clematis viticella* L. ssp. *campaniflora* Brot., siendo ya muy constante la *Smilax nigra* Villd., *Epipactis latifolia* (L.) All., *Limodorum abortivum* Sw. y *trabutianum* Batt., *Carex halleriana* Asso ssp. *depressa* Lk. y *longiseta* Brot. *(distachya)*, *Elaeoselinum foetidum* (L.) Boiss., etc.

Si nos fijamos en todas las diferenciales indicadas y cotejamos el trabajo de Braun, Pinto da Silva y Rozeira (24), página 199, en donde seleccionan las características de su nueva alianza Quercion fagineae, veremos con gran agrado que se corresponden, y ya no dudamos en admitir su acertada nueva creación; pero igualmente nuestro vicariante Quercion valentinae, íntimamente subordinado a la clásica Quercion ilicis. La Quercion fagineae, no viene a sustituir en Occidente al Quercion ilicis, sino que se modifica a la manera de faciación, por clima y suelo, en Quercion fagineae; de la misma manera en el Centro y Oriente, se modifica sobre calizas, en la Quercion valentinae.

Pero debemos tener en cuenta, que los autores (l. c.) a tenor del mapa que incluyen en los comienzos del artículo, la alianza está construída con inventarios de preferencia marginal-costeros, y que las comunidades que incluiremos, y la abstracción de especies indicadas anteriormente, lo fueron de las serranías del interior de la Península; es decir, que ellos trabajaron en comunidades desviantes del Quercion ilicis por la influencia creciente oceánica por su zonación costera, y nosotros, en las disyunciones de las montañas del interior, todavía con influencia oceánica-topográfica y, por lo tanto, no pueden ser idénticas, pero eso sí, semejantes y análogas, e incluíbles en su acertada alianza.

Admitida y comprobada la Quercion fagineae, tenemos ahora que correlacionarla con nuestra propuesta de Quercion valentinae, y su subordinación a la Quercion ilicis s. l.

Cortando la Península Ibérica, desde Valencia hasta Oporto, siguiendo un itinerario tortuoso, como por ejemplo: Valencia-Serranía de Cuenca-Madrid-Oretana-Badajoz-Santarén - Oporto, tendremos de manera abstracta las siguientes variaciones de Quercetea ilicis dominante:

Valencia	Serranía de Cuenca	Madrid	Oretana
Oleo-Ceratonion y Quercion eu-ilicis	Quercion valentinae	Quercion ilicis-rotundifoliae	Quercion fagineae

Badajoz	Santarén	Oporto
Oleo-Ceratonion y Quercion ilicis-rotundifoliae	Quercion fagineae	Quercion occidentale
— Quercetea ilicis —		Quercetea robori-petraea

Es decir, de Valencia al centro de la Península, la zonación altitudinal y zonal mediterránea-continental:

Oleo-Ceratonion → Quercion eu-ilicis → Quercion valentinae → Querción ilicis-rotundifoliae

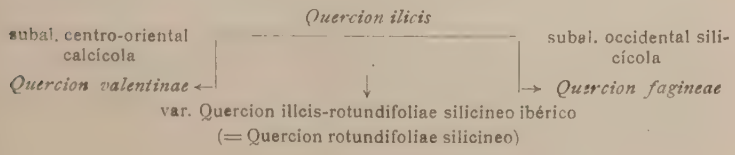
De Badajoz a Oporto, la zonacion, mediterráneo-continental → atlántica:

Oleo-Ceratonion → Quercion ilicis-rotundifoliae → Quercion fagineae → Quercion occidentale

En la Cordillera Central y en parte en Sierra Morena y Oretana, por topografía y altitud, se presenta en su porción occidental por oceanidad la Quercion occidentale, y en oriental la Querción pyrenaicae (Fraxino-Carpinion Tüxen), pertenecientes a clases mesófitas: Quercetea robori-petraea occeánica y Querceto-Fagetea, respectivamente.

En la cliserie Valencia-Madrid, si nos remontamos a el Maestrazgo o a el Jabalambre, la Quercion valentinae (calcícola) desaparece por la altura y topografía, dejando paso a comunidades de Quercetalia pubescentis, bien de *Quercus valentina*, de *Corylus avellana*, o bien de pinares de *silvestris* o *uncinata*. Es decir, la *Quercus valentina*, puede también presentarse formando bosques en comunidades de Quercetalia pubescentis (Querceto-Fagetea). Por el contrario, la *Quercus faginea* occidental no suele internarse en la Quercion occidentale, mansión del *Quercus pyrenaica* Willd., bien puro o con *Quercus robur* L. La *Quercus pyrenaica*, en cambio, se interna y resulta indicadora en la Quercion fagineae de la Oretana y Mariánica

La posición de las alianzas subordinadas, vicariantes edáficas y desviantes-climáticas, con respecto a la tipica Quercion ilicis clásica, podríamos esquematizarla del siguiente modo:



Las dos subalianzas vicariantes, que se desvian hacia la mesofitia respecto de la típica de Quercion ilicis; tienen ciertas especies comunes, que caracterizan a su grex, constituyendo a la manera de una alianza compleja y en sentido amplio, la que podríamos denominar, y ya con anterioridad la denunciamos como Quercion lusitanicae 1956 (22), páginas 54-55 y 67. Establecimos tres variantes: var. calcícola, var. subcontinental silicícola y var. suboceánico-silicícola.

Dimos como característica, de la alianza grex, las especies: *Quercus lusitanica* (s. l.), *Acer monspessulanum*, *Paeonia* (s. l.), *Geum silvaticum*, *Celtis australis*, *Cistus laurifolius*, además de las secundarias *Ranunculus gramineus* y *Valeriana tuberosa*.

1. Variante 1.ª (= p. p. Pinion laricionis de Córcega) que viene a representar nuestro actual Quercion valentinae). Son diferenciales de carácter:

Pinus clusiana (P. laricio).
Ononis aragonensis
Viburnum lantana.
Genista patens.
Saxifraga cossoniana.
Viola willkommii.
Saponaria ocymoides.
Silene legionensis.

2. Variante 2.ª (subcontinental silicícola). Dimos como diferenciales, entre otras especies (de Sierra Morena):

Digitalis purpurea var. tomentosa.
Genista falcata.
Genista tournefortii.
Sarothamnus eriocarpus.
Lupinus hispanicus.
Calamintha clinopodium.
Silene psammitis.
Ficaria grandiflora.
Draba muralis.
Allium stramineum (Oretana).

Estas especies sujetas a modificación, fueron rectificadas en 1953 (18); es decir, antes de la publicación del trabajo de la I. P. E. (1956).

3. Variante suboceánica silicícola. Corresponde a el subgrado mixto, Quercus lusitanica canariensis-Quercus suber, presente en la provincia de Cádiz y en ciertos lugares disyuntos de Sierra Morena (Constantina!) y en Cataluña.

Mientras que la var. 1.ª, corresponde a nuestro actual Quercion valentinae, la 2.ª corresponde a la Quercion fagineae de Braun-Blanquet y colaboradores portugueses. Como se tardó mucho tiempo en publicar en Zurich el volumen de los trabajos de la I. P. E. (l. c.) (1956), en el año 1953, después de realizada la Excursión Internacional, publiqué en el Apéndice a mi artículo «Algunos comentarios y consideraciones botánicas» (18) (*Anales Real. Acad. Farmacia*, 1953; discurso leído y publicado el día 10 de diciembre de 1953, en solemne sesión inaugural del curso académico). En la página 44 (l. c.), indico que dentro de *Quercus lusitanica-Acer monspessulanum* (también incluíbles como de Quercetalia pubescentis), llevan las características siguientes, seleccionadas del total del complejo climácico (para Sierra Morena):

Quercus lusitanica faginea.
Acer monspessulanum.
Fraxinus angustifolia.
Viburnum tinus.
Arbutus unedo.
Smilax aspera.
Cistus laurifolius.
Silene psammitis.
Vincetoxicum nigrum.
Lupinus hispanicus.
Tamus communis.
Calamintha clinopodium.
Melandrium macrocarpum.
Linum tenuifolium.
Magydaris panacifolia.
Paeonia broteri.
Quercus suber.
Rhamnus alaternus.
Pistacia terebinthus.
Phillyrea media.
Teucrium fruticans.
Ruscus aculeatus.
Scrophularia scorodonia.
Doronicum plantagineum.
Draba muralis.
Clematis campaniflora.
Geum silvaticum.
Dictamnus albus.
Valeriana tuberosa.
Scutellaria minor.
Cerastium brachypetalum.
Saxifraga granulata.

Evidentemente, aunque ya del interior de la Península, tienen tales artículos gran interés para el conocimiento de las comunidades del *Quercus lusitanica* (Quercion lusitanicae s. l.) y, por lo menos, debieron ser tenidas en cuenta por los autores de la alianza Quercion fagineae. Bien está que la publicación de la I. P. E. (1956), así como otras (29), no pudieron ser tenidas en consideración, pero mi anterior artículo (publicado y repartido

en 1953-54) debió ser por lo menos comentado e incluído en la bibliografía. Si alguna pequeña falta hay en ello, en nada puede recaer en el sabio maestro Braun-Blanquet; pero eso sí, en sus colaboradores, mis fraternos amigos y colegas. Pero no obstante, acepto de buen agrado y con entusiasmo la nueva creación, y pretendo ampliarla considerablemente, hacia el interior de la Península.

Se me podría objetar, que en Fitosociología, no se puede crear con incompletas denuncias, ni con propuestas ecológicas de pisos de vegetación o con dominios regionales de flora, ni tampoco con mezclas climácicas actuales, sino con cuadros sociológicos, bien analizados e integrados con abundantes inventarios, seleccionando pulcramente todas sus diversas características. Pues bien, así lo haremos en la segunda parte del presente trabajo.

4.° *La Quercion ilicis s. l.: su desmembración.*

Para terminar estos prolegómenos, sintetizaremos las dos nuevas alianzas vicariantes, bien como tales, integrando la grex compleja Quercion lusitanicae (s. l.), o bien como subalianzas de la típicamente mediterránea Quercion ilicis.

- Quercetalia, Quercetea ilicis
  - Quercion ilicis s. l.
    - Quercion fagineae.
    - Quercion rotundifoliae.
    - Quercion ilicis typicum (= eu-ilicis).
    - Quercion valentinae.
    - Comunidades de Quercus canariensis-Quercus suber
  - Oleo-Ceratonion.

Como la separación de las comunidades naturales no puede ser tajante, estableceremos correlaciones entre ellas y sus alianzas correspondientes, así como sus relaciones con la Oleo-Ceratonion, Quercetea robori-petraea y Quercetalia pubescentis. Para su enumeración y exposición comenzaremos con las más xéricas de Oleo-Ceratonion, terminando con las de tendencia mesófita; finalizando con una ojeada retrospectiva, referente a la posición sociológica de la Quercus lusitanica s. l. en la Quercetea ilicis.

Referente a la sistemática de esta especie polimorfa, seguire-

mos al especialista de nuestro Instituto, señor Vicioso (30), que en lo fundamental, sigue a Camús (31), así como a Schwarz.

Carvalho e Vasconcelos e Amaral Franco, en su revisión de los carvalhos de Portugal (32), sustentan una simplicidad específica de todo elogio, y proponen la igualdad del *faginea* y *valentina*, y la independencia del *canariensis* y *lusitanica (alpestris)*, todo de acorde con sus ecologías. Así mismo la admisión de *rotundifolia*, en vez del extraño *Q. Smilax*.

SEGUNDA PARTE

(Sistemática sociológica)

Clase: *QUERCETEA ILICIS* Br.-Bl. 1947

Orden: *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936

Haciendo exclusión del Arganion litorale, como orden independiente, y excluyendo la oriental Quercion infectoriae, las alianzas del orden y clase, que se presentan en la Península Ibérica, son las siguientes: Oleo-Ceratonion, Quercion ilicis (y rotundifoliae), Quercion lusitanicae (grex s. l.), que comprende a las dos vicariantes (¿subalianzas? Quercion valentinae y fagineae, y además, la agrupación de comunidades de *Quercus canariensis-Quercus suber*.

Consideramos especies características de orden y clase, que abarcan todas las alianzas, o están sólo en parte, las siguientes especies:

a) Características amplias de orden y clase (para la Península):

Rubia peregrina L.
Quercus coccifera L.
Jasminum fruticans L.
Phillyrea angustifolia L.
Daphne gnidium L.
Asparagus acutifolius L.
Osyris alba L.

b) Características termófilas (para Oleo-Ceratonion, Quercion ilicis y rotundifoliae (part.)):

Rhamnus alaternus L.
Clematis flammula L.
Smilax aspera L.
Pistacia lentiscus L.
Myrtus communis L.
Rhamnus lycioides L. (subtermófila).
Olea europaea L. oleaster DC.
Arisarum vulgare Targ. Toz. s. l.

c) Como compañeras diferenciales, de etapas seriales y aclaradas:

Retama sphaerocarpa Boiss.
Helichrysum stoechas (L.) DC.
Helichrysum angustifolium DC. (incl. serotinum Boiss.).
Thymus zygis L.
Cistus albidus L.
Cistus salviifolius L.
Rosmarinus officinalis L.
Teucrium capitatum L.
Dorycnium suffruticosum L.

Primera Alianza: *OLEO-CERATONION* Br.-Bl. 1936

Agrupa las asociaciones de climax mediterránea más térmicas en la Península Ibérica. El estado de degradación que en general se presenta en toda la región de su climax, hace que no podamos precisar su perfecta separación con la Quercion ilicis s. l. que, en muchas ocasiones, se encuentran entrelazadas, sobre todo en sus óptimos de vegetación. En etapas degradadas o regeneradas, el contraste resulta bastante tajante, pero en realidad es más bien aparente.

Viene a corresponder, a mi subgrado térmico de *Pistacia lentiscus*, del de *Quercus ilex;* no obstante, más restringido, pues tanto el «Lentisco» como el «Acebuche», penetran hacia el interior en las comunidades de la Quercion ilicis s. l.; por lo tanto, ambas especies han sido empleadas como termófilas, para caracterizar esta alianza y la variante térmica de la Quercion ilicis s. l.; Piso infrailicino de Font. Quer (54) página 190.

La *Quercus rotundifolia* Lam. se presenta en los óptimos de vegetación de la alianza en la porción occidental de su área peninsular, incluso sobre suelo siliceo, la misma *Quercus suber* L.

Son especies características genuinas de la Oleo-Ceratonion:

Chamaerops humilis L.
Cneorum tricoccum L.
Osyris lanceolata Hochst. et Steud.
Clematis cirrhosa L.
Ceratonia siliqua L. (rupícola).
Callitris articulata (Vahl.) Murb.
Withania frutescens (L.) Pauquy.

Como especies secundarias, o bien de área parcial, son características de la alianza:

Asparagus albus L.
Asparagus stipularis Forsk.
Capparis spinosa L. (comp.).
Euphorbia dendroides L.
Rhamnus oleoides L.
Rhamnus oleoides L. angustifolia.
Ephedra fragilis Desf.

Como compañeras diferenciales, de carácter en la región de climax:

Lavandula multifida L.
Lavandula dentata L.
Phlomis purpurea L.
Atractylis gummifera L.
Lapiedra martinezii Lag.
Eryngium ilicifolium Lam.
Salsola genistoides Poir.
Anabaxis articulata (Forsk.) Moq.
Frankenia webbii B. et R.
Lagoecia cuminoides L.
Urginea undulata (Desf.) Steinh.
Calycotome villosa Lk. et spinosa Lk.

Asociaciones pertenecientes a la alianza Oleo-Ceratonion.

En mis anteriores publicaciones, inserté algunos fragmentos de comunidad pertenecientes a esta alianza:

En 1943, en colaboración con Muñoz Medina (33), páginas 7-11, publiqué fragmentos degradados, con la denominación de Chamaereto-Passerineto hirsutae, procedentes de la climax de rotundifoliquercetum cocciferetosum de la costa malagueña; que en síntesis y analizados, resulta la siguiente lista sociológica:

Características de comunidad y alianza:

Passerina hirsuta L.
Asparagus albus L.
Withania frutescens (L.) Pauquy.
Asparagus stipularis Forsk.
Chamaerops humilis L.
Ephedra fragilis Desf.
Lavatera maritima Gouan.
Arisarum simorrhinum Dr.

Diferenciales preferentes:

Calycotome villosa Lk.
Phlomis purpurea L.
Lapiedra martinezii Lag.
Coridomthymus capitatus (L.) Rchb.
Lavandula multifida L.
Atractylis gummifera L.

Otras compañeras:

Ulex parviflorus Pourr.
Plantago albicans L.
Fumana laevipes Spach.
Brachypodium ramosum (l.) P. C.
Allium subvillosum Salz.
Poterium magnolii Spach.
Alyssum maritimum L.
Crambe reniformis Desf.
Ononis ramosissima Desf.
Teucrium lusitanicum Lam.
Andropogon distachyon L.
Asteriscus maritimus (L.) Less.
Asphodelus fistulosus L.
Vaillantia hispida L.
Lotus longesiliquosus Roem.
Dactylis glomerata L.

Con anterioridad, Cuatrecasas en 1936, publicado en 1937 (34), en el trabajo titulado «Observaciones geobotánicas en Torremolinos» (Bol. Sc. Hist. Nat.), reproduce comunidades semejantes de la alianza, pero menos degradadas, en estadio de Cocciferetum.

En mi Excursión a Mallorca de 1943, publicada en los «Anales de Farmacognosia (35), describí, con denominaciones diversas, fragmentos de comunidad pertenecientes a la Oleo-Ceratonion:

DeLéEstret, página 3 (separata), se puede sintetizar la comunidad de *Asparagus albus* y *Rhamnus oleoides*, baleárica:

Características de comunidad y alianza:

Asparagus albus L.
Cneorum tricoccum L.
Asparagus stipularis Forsk.
Rhamnus oleoides L.
Smilax aspera L. balearica Wk.
Clematis cirrhosa L. balearica.

Transgresivas de alianzas y orden:

Quercus ilex L.
Olea europaea L. oleaster DC.
Arisarum vulgare Targ. Toz.
Pistacia lentiscus L.
Euphorbia characias L.

Compañeras diferenciales:

Calycotome spinosa Lk.
Galium firmum balearicum Knoche.
Ruta angustifolia Pers.
Lavandula dentata L.
Micromeria graeca latifolia B.
Ampelodexmos tenax Lk.

Otras compañeras:

Pinus halepensis Mill.
Brachypodium ramosum (L.) P. B.
Polygala rupestris Pourr.
Allium subvillosum Salzm.
Centranthus calcitrapa DC.
Cistus albidus L.
Andrpogon hirtum L.
Gladiolus segetum Gowl.
Chlora perfoliata L.
Coronilla scorpioides L.

El presente fragmento, diferente de la asociación que posteriormente expondré del S. de la Península y Andalucía, se destaca por la *Cneorum tricoccum* L., *Smilax balearica* Wk. y *Apelodexmos tenax* Lk. La *Clematis cirrhosa* L., indica termicidad húmeda y así se presenta, en análogas condiciones, en las provincias de Cádiz y Murcia.

El incluir aquí estos fragmentos, ya publicados anteriormente (no ordenados sociológicamente), son con el fin primordial de recortar, cotejando, las asociaciones que a continuación expondremos, no pretendiendo con ello de ninguna manera prioridades sociológicas.

De Miramar y «La Foradada» (también de Mallorca) (35), (páginas 5 y 6), denunciamos como asocietas de *Euphorbia dendroides* y *Pistacia lentiscus* (Pistacieto-Euphorbietum 1943), un bello matorral excelso de tan bellos parajes. Añadimos los inventarios seriales de las facies *Pistacia* y *Ampelodesmox* del mismo trabajo:

Características de comunidad y alianza:

V. Euphorbia dendroides L.
II. Ephedra fragilis Desf.
II. Clematis cirrhosa L.
IV. Pistacia lentiscus L.
IV. Smilax balearica Wk.

Transgresivas de alianzas y de orden:

IV. Quercus ilex L.
II. Limodorum abortivum L.
II. Cephalanthera ensifolia (L.) Rict.
II. Arisarum vulgare Targ.
II. Tamus communis L.

Compañeras diferenciales:

IV. Calycotome spinosa Lk.
IV. Erica multiflora L.
IV. Cistus salviifolius L.
IV. Brachypodium ramosum (L.) P. B.
II. Phelipaea ramosa C. A. Mey.
II. Ophrys apifera Huds.
IV. Ampelodesmox tenax Lk.
IV. Pinus halepensis Mill.
IV. Cistus albidus L.
IV. Dactylis glomerata L.
II. Scrophularia peregrina L.
II. Vulpia sp.

De etapas muy degradadas, en la porción oriental de la isla de Mallorca, denunciamos en 1943 (l. c.), páginas 11-12, la asc. del «palmito» y la *Astragalus poterium.*

En el clásico paraje entre Pollensa y Formentor, anotamos tres inventarios, que sintetizados, dan una comunidad muy degradada de Oleo-Ceratonion, con predominio de Ononido-Rosmarinetea.

Características de comunidad, alianza y orden:

V. Chamaerops humilis L.
II. Ephedra fragilis Desf.
II. Vincetoxicum nigrum Moench.
II. Arisarum vulgare Targ.
V. Pistacia lentiscus L.
II. Cneorum tricoccum L.
IV. Smilax balearica Wk.

Compañeras diferenciales:

IV. Astragalus poterium Vahl.
V. Ampelodesmox tenax Lk.
IV. Micromeria filiformis Denth.
IV. Sonchus cervicornis Nym.
IV. Teucrium subspinosum Pour.
II. Anthyllis cytisoides L

Otras compañeras:

II. Brachypodium ramosum (L.) R. et S.
II. Erica multiflora L.
II. Asphodelus microcarpus Viv.
II. Sideritis romana L.
II. Cistus monspeliensis L.
II. Cistus salviifolius L.
II. Galium murale All.
I. Seriola Aetnensis L.
II. Valantia muralis L.

Del Querceto-Lentiscetum Br.-Bl. al Chamaeropideto-Rhamnetum lycioidis Bolós 1957 y al Rhamnetum-Cocciferetum s. l.; necesidad de la creación de la Asparageto-Rhamnetum oleoidis y de otras comunidades de la Oleo-Ceratonion.

La Querceto-Lentiscetum Br.-Bl. (37), apreciada y descrita con todo éxito por Bolós (36), páginas 151-52, para las comarcas barcelonesas, se supone que debe constituir la climax de las tierras bajas tarraconenses y valencianas, llegando según trabajos recientes de este botánico, hasta cerca de Alicante (Villajoyosa Benidorm) (27), páginas 527 y 28; más hacia el S., en el sector ibero-mauritánico estepario, describe su nuevo Chamaeropideto-Rhamnetum lycioidis 1957, de formación más xérica y abierta.

Comparados ambos cuadros sociológicos de Querceto-Lentiscetum y Chamaeropideto-Rhamnetum, se observa un gran empobrecimiento y la aparición de la *Ephedra fragilis* Desf., así como algunas significativas compañeras, como la *Herniaria polygonoides* Cav.

La *Rhamnus lycioides* L., desde Garraf, se conserva por todo el litoral, llegando hasta Andalucía oriental; en cambio la *Rhamnus oleoides* L. se inicia en el Reino de Murcia, y poco a poco, hacia Occidente, queda sólo en toda Andalucía y Extremadura. Pero así como, la *lycioides* penetra en la Península, en regiones con neto carácter climático continental mediterráneo (véase opiniones de Bolós, l. c.), la *oleoides* no puede penetrar en regiones con tal clima. Por la cuenca del Tajo, llega hasta la provincia de Toledo, en Calera (Dehesa del Arco) Rivas Goday.

En Baleares, en Mallorca, según opinión de Knoche (38), II,

página 174, cita afirmando la *Rhamnus oleoides* L. y considera erróneas las apreciaciones como *lycioides* de anteriores botánicos; así como la *Rh. lycioides* var. *balearicum* de Sennen et Pau. Evidentemente todos los ejemplares dados como *oleoides* en el Mediterráneo, son formas angustifolias y, por lo tanto, críticas (var. v. for. *angustifolia* Sennen). Además, Knoche (l. c.), indica, tal vez muy a la ligera, que la *lycioides* es una simple forma de la *oleoides;* no obstante, yo estimo que son dos ecoespecies diferentes. La oceanidad relativa de Mallorca, es comparable con la andaluza occidental, y resulta una excelente conclusión la presencia en ambas del *oleoides*.

En las regiones del cabo de Palos y de cabo de Gata, regiones en las que la aridez del SE. se acentúa; en sus sierras muy térmicas, pero de ambiente de mar, conservan todavía, a pesar de la intensísima acción desvastadora, reliquias norteafricanas, como *Callitris articulata* (Vahl.) Murb. *Gymnosporia europaea* Boiss. y *Periploca laevigata* Ait.

El Chamaeropideto-Rhamnetum de Bolós, procedente por empobrecimiento del valentino Querceto-lentiscetum, vuelve a enriquecerse con especies de orden y alberga las interesantísimas especies indicadas.

En principio me pareció discreto y correcto, subordinar tal comunidad a la nueva creación de Bolós, pero consultado, me animó a considerarla como nueva y así la describimos.

1.ª Ass. Periploca laevigata et Gymnosporia europaea

Rivas Goday y Esteve Chueca

Periploceto-Gymnosporietum europaeae

(Cuadro 1.º)

Asociación derivada del Chamaeropideto-Rhamnetum, con enriquecimiento de especies de orden, que alberga plantas relícticas del grado de *Callitris articulata* (Vahl.) Murb. Por lo tanto, es menos xérica que la Chamaeropidetum, y más cercana

a la Querceto-Lentiscetum; de manera especial en su estadio optimal.

El cuadro fitosociológico de la asociación, está compuesto de diez inventarios; nueve de la sierra de Cabo de Gata, y el que resta (núm. 4) de Rioja-Santa Fé (provincia de Almería). Difiere del Chamaeropideto-Rhamnetum de Bolós, en la presencia de las especies relícticas del grado norte-africano de *Callitris: Periploca laevigata* Ait. y *Gymnosporia senegaliensis* (Lamk.) Leosener var. *europaea* (Boiss) Ball.; además en la *Ephedra fragilis* Desf. ssp. *Cossoni* (Stph.) Maire, diferencial de asociación y disyunción relíctica norteafricana. Situamos como característica comarcal, la *Arenaria montana* L. ssp. *intricata* (Duf.) Pau, pues siempre la vimos debajo del matorral de «palmitos», buscando la protección nemoral del alto matorral (véase en el cuadro 1.º, el inventario número 1). Más hacia el N., en Alicante y Valencia, la *Arenaria* busca refugio en las grietas de las rocas (véase la publicación de Bolós (27).

En las características de alianza (Oleo-Ceratonion) y transgresivas de asociaciones, incluímos el «palmito», los «espárragos albo y hórrido», el «bayón» (*Osyris lanceolata* Hochst. et Steud.), la *Ephedra fragilis* Desf. ssp. *Desfontaini* (Staph.) Hermann y la *Withania frutescens* (L.) Pauquy, esta última con marcada significación nitrófila. La fisurícola *Lapiedra martinezii* Lag., no incluída en ninguno de los inventarios que publicamos, debe ser tenida en cuenta en la asociación y en la alianza, de preferencia en los roquedos mediterráneos. Así mismo resulta bastante constante la *Allium (subvillosum) album* Santi.

Entre las transgresivas de alianzas, orden y clase: «coscoja», *Rubia peregrina* L. y «torvisco», son las más constantes, restando el «aladierno», «lentisquilla» y «zarzaparrilla», diferenciales del estadio optimal de la asociación, en el cual se presenta la llamativa *Hesperide espectable;* estadio de transición, hacia la Querceto-Lentiscetum menos árida. Tal estadio se presentaba en los barrancos más favorecidos climáticamente.

Entre las compañeras (de Ononido-Rosmarinetea) de las zonas aclaradas, que pueden caracterizar de manera secundaria la asociación, destacamos la *Phlomis purpurea* L. var. *almeriensis* Pau, muy próxima a la climax, que por su sistemática regional, puede

Cuadro 1.°

Ass. *Periploca laevigata et Gymnosporia europaea.* Rivas Goday *et* Esteve Chueca.

Periploceto — Gymnosporetum europaea.

Asociación relictica, del grado de *Tetraclinis-articulata*: en el Chamaeropideto-Rhamnetum lycioidis O. Bolós 1957, del Sudeste de España.

Alianza Oleo-Ceratonion Br. Bl, 1936, de la clase Quercetea ilicis.

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de registro	R/57 2053	R/57 2059	R/57 2049	R/57 2060	R/44 ..	R/44 ..	R/44 ..	R/44 ..	R/57 2055	R/57 2060
Altitud s. n. m.	200	150	120	100	80	120	250	100	250	150
Exposición	SE	NE	E	SE	SE	NE	NE	NW	W	NW
Número de especies por inventario	15	23	27	25	25	26	21	26	21	24
Características de la asociación comarcal:										
Periploca laevigata Ait.	+.1	1.1	1.1	+.1	+	.	+	+.1	.	1.1
Gymnosporia senegaliensis (Lamk.) Leosener var europaea (Boiss.) Ball.	+	.	+.1	3.2	1.2	1.2	+.1	1.2	1.2	.
Arenaria montana L. ssp. intricata (Duf.) Pau.	4.5	+.2	+	+	+.1	+	+	+.1	+.1	+.2
Ephedra fragilis Desf. ssp. cossoni (Stph) Maire	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	+.1
Rhamnus oleoides L. angustifolia (Dif.)	.	.	.	.	.	2.2	.	1.2	.	.
Tg. de ass. y características de alianza:										
Chamaerops humilis L.	5.3	3.3	4.4	.	3.3	3.4	3.3	+	2.2	1.2
Rhamnus lycioides L.	+	1.1	1.1	2.2	+.1	.	.	.	+	1.1
Asparagus albus L. (et dif. ass.)	+.1	2.2	+	1.2	1.1	1.1	+.1	+.1	.	+.1
Asparagus stipularis Forsk.	.	+	1.2	1.1	1.1	+.1	1.1	+	.	.
Osyris lanceolata Hochst. et Steud.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+.1
Olea europaea L. oleaster DC.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	+.1	1.2	.
Ephedra fragilis Desf. ssp. Desfontaini (Staph.) Hermann	1.2	+	.	+.1	.	.	.	2.3	.	+.1
Withania frutescens (L.) Pauquy	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Tg. de Quercion ilicis, características de orden y clase:										
Quercus coccifera L.	.	+.1	.	1.2	.	1.2	.	2.3	+.1	2.3
Rubia peregrina L.	+	+	.	+.1	.	+	.	+	+.2	+.1
Daphne gnidium L.	.	1.2	1.1	.	.	1.2	+.1	+.1	.	1.2
Arisarum vulgare Targ.-Tozz (s. l.)	+	.	+.1	+.1	+	+.2		.	+	+.1
Oryzopsis paradoxa (L.) Nutt.	.	+.2	1.2	.	.	.	.	+.1	+	+
Idem, diferenciales stadio optimal de Quercetalia ilicis:										
Rhamnus alaternus L.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+.1	3.3
Phillyrea angustifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+.1
Smilax aspera L.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	+.2	1.2
Hesperis laciniata All. ssp. spectabilis Jord.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2
Compañeras diferenciales de variantes:										
Lyctum intricatum Boiss.	.	.	1.2	2.2	1.2	1.1	.	.	.	.
Launaea acanthoclada Maire	.	.	.	1.1	1.2	+.1	.	.	.	.
Asteriscus maritimus (L.) Less.	.	.	+.1	+.2	+	+	.	.	.	.
Salsola genistoides Poir.	.	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.
Ulex canescens Lange	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	+.1	.
Compañeras preferentes subseriales:										
Phlomis purpurea L. var. almeriensis Pau (caract)	.	.	1.2	.	1.2	2.2	1.2	+	+.1	.
Thymus glandulosus Lag. (Th. hyemalis Lange)	.	+	+.1	+.1	+.2	+.1	1.2	.	.	.
Genista spartioides Spach var. rematoides (Spach) Pau	1.2	+.1	.	.	.	+	.	.	.	.
Genista umbellata (Desf.) Poir. var equisetiformis (Spach) Ceb. et Vic.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista umbellata (Desf.) Poir.	.	.	+.1	.	.	.	1.2	.	.	.
Cistus salviifolius L.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.1	1.1	.
Otras compañeras:										
Passerina hirsuta L.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Ruta angustifolia Pers.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.
Galium ephedroides Wk.	+.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	+	+.1	.	+	.	.	+.2	+	+	+.2
Oryzopsis milliacea (L.) Asch. et Schw.	.	.	.	+.1	+	.	.	.	.	.
Fagonia cretica L.	.	+	+	+.1	+	.	+	+.1	.	.
Narcissus juncifolius Lag.	.	+.2	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Allium (subvillosum) album Santi	.	.	.	.	+.1	1.2	.	.	.	+
Urginea maritima (L.) Baker	.	.	.	+.1	.	1.1	+.1	.	.	.
Stipa tenacissima L.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Melica Magnolii Gr. Godr.	.	+.2	+.1	.	.	+	.	.	+.1	+.1
Stipa retorta Cav.	+	+.2	.	+.1	+	.	+.1	+	.	.
Linum strictum L.	.	.	+.1	.	+	.	.	.	.	.
Polygala monspeliaca L.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Eryngium ilicifolium Lamk.	.	.	+.1	.	+.1	+	+	+.1	.	.
Alyssum maritimum L.	.	.	+	+.1	+	+.1	.	.	+	.
Centranthus calcitrapa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+
Brachypodium distachyon P. B.	.	+.1	+	+	.	.	+.1	.	.	+.1
Ononis reclinata Desf.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+
Astragalus mauritanicus Coss.	.	.	+.1	+	.	.	.	.	+	.
Leyssera capillifolia DC.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Antirrhinum charidemi Lge.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Andropogon distachyon L.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	+.1	.	.
Clypeola microcarpa Moris	.	+.1	+	.	+	+.1	.	.	.	+

Inventarios: 1.°, 2.°, 3.°, 5.°, 6.°, 7.°, 8.°, 9.° y 10.°, de diversos lugares de la Sierra del Cabo de Gata (provincia de Almería).—Inventario 4.°, de Rioja-Santa Fe (idem.).

ser empleada también para caracterizar la asociación; la *Thymus glandulosus* Lag. (*hyemalis* Lange), así mismo las *Genistae equisetiformis* y *retamoides* de Spach; La *Galium ephedroides* Wk., es más bien de Thlaspeetea y Asplenietea mixta.

Damos dos variantes con especies compañeras: una de *Ulex canescens* Lange, que sustituye al *parviflorus* Pourr. y se relaciona íntimamente con el *erinaceus* occidental, del cabo de San Vicente; la otra, de las zonas cercanas a el mar, con *Lycium intricatum* Boiss., *Launaea acanthoclada* Maire, *Salsola genistoides* Poir. y *Asteriscus maritimus* (L.) Less.

Dijimos que nuestra asociación representaba una disyunción relíctica del grado de vegetación de *Callitris articulata* (Vahl.) Murb. del N. de Africa, y en nuestro cuadro sociológico no se presenta tal especie en ninguno de sus inventarios. Pero como *Periploca* y *Gymnosporia* son de su cohorte, la reemplazan en el papel indicador. Además, en la sierra del cabo de Gata existe el denominado «Barranco del Sabinal», que no dudo sea debido su nombre a la presencia en otro tiempo del «sabino», que así distinguen al *Callitris*.

Esteve Chueca, nuestro destacado colaborador, publicó un trabajo referente a ambas especies directrices de la asociación, pero subordinándolas por entonces (1953-54) como diferenciales del tomillar serial (Descripción de las comunidades con *Gymnosporia europaea* y *Periploca laevigata* en el semiárido de la costa murciana (39), páginas 265-291). Los inventarios fueron levantados en la misma sierra de Cartagena, en lugares lindantes pocos metros de los escasos ejemplares del *Callitris;* es decir, en su misma localidad. Si examinamos su buen cuadro sociológico y las listas dadas, se reproduce totalmente nuestra asociación si lo limpiamos de las especies compañeras seriales. Al dar Esteve Chueca las asociaciones de *Thymus hyemalis* y *Brachypodium ramosum*, con elementos relícticos de *Gymnosporia* y *Periploca*, denunció de hecho la comunidad, y por ello ponemos su nombre en la misma y llevamos a la sinonimia su creación de 1953-54, ya que está de acuerdo con nuestra decisión. Si adicionáramos sus listas, de la sierra de Cartagena, saldría un cuadro sociológico más completo, sobre todo en su fase optimal de Quercetalia ilicis.

pues podríamos añadir la *Myrtus communis* L. y la interesante y norteafricana *Calycotome intermedia* y *Clematis cirrhosa* L.

En las compañeras seriales con carácter indicador, añadiríamos la *Lavandula dentata* L., muy buena para la Oleo-Ceratonion. Así mismo la *Callitris articulata* (Vahl.) Murb.

2.ª Ass. nova Asparagus albus et Rhamnus oleoides Rivas Goday

Asparageto-Rhamnetum oleoidis

a. variante edáfica calcícola
a'. su estadio optimal rotundifoliquercetosum
b. variante edáfica silicícola
b'. su estadio optimal suberiquercetosum

(Cuadro 2.º)

En la Flora de Badajoz, todavía inédita, tenía ya descrita esta asociación, no obstante, diferente a la que ahora expongo, pues está íntimamente relacionada con los Cocciferetum y los Rhamneto-Cocciferetum, es decir, con la alianza Quercion ilicis s. l. Posteriormente al estudiar sociológicamente el valle del Guadalquivir, pude apreciar la verdadera comunidad termófila y desviar como subasociación la de Badajoz.

Ya indiqué que en 1937, Cuatrecasas (34) en Málaga denunció comunidades apreciadas en este sentido y nosotros (33) (véase anteriormente), en la costa malagueña.

Bolós, al tratar del Chamaeropideto-Rhamnetum de Alicante (27), dice en la página 592 de Colletanea (66 en la separata): «Más al O., en Andalucía, a partir de Málaga, la aridez climática disminuye de nuevo y la climax vuelve a adquirir el aspecto de una maquia densa o de un bosque. Cerca de la Venta del Cuervo, por ejemplo, a 15 km. al N. de Jerez de la Frontera, en un coto cerrado, pudimos tomar el inventario siguiente de una maquia exuberante, que parece la climax de la localidad (100 m. s. m., terreno casi plano, suelo grisáceo sobre arcilla; vegetación 100 por 100, 2 m.):

CUADRO 2.º

Ass. nova. - *Asparagus albus et Rhamnus oleoides*. Rivas Goday

Asparageto - Rhamnetum oleoidis

a. Variante edáfica calcícola.
a'. Estadio optimal rotundifoliquercetosum.
b. Variante edáfica silicícola.
b''. Estadio optimal suberiquercetosum.

Numeración de inventarios	0º	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Número de registro	R/59 246	R/59 352	R/59 351	R/59 300	R/59 306	R/59 345	R/59 301	R/59 325	R/59 349	R/59 350
Area en m²	90	100	100	100	80	100	100	80	100	200
Cobertura %	95	90	80	95	75	80	60	70	95	90
Altitud en m. s. n. m.	275	50	250	100	50	200	300	250	50	50
Numero de especies por inventario	27	32	32	28	28	25	30	36	33	32
Características de asociación y alianza:										
Asparagus albus L.	1.1	1.2	+.1	1.1	-.1	1.1	1.1	1.2	-.1	1.2
Rhamnus oleoides L.	1.1	+.1	2.2	2.2	2.3	3.3	1.2	1.2	2.2	1.2
Ceratonia siliqua L.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Olea europaea L. oleaster DC.	+.1	2.2	2.2	-.1	2.1	+.1	1.2	1.2	.	.
Chamaerops humilis L.	.	1.2	2.3	1.2	2.2	+.1	2.2	2.3	1.2	1.2
Pistacia lentiscus L.	1.2	1.2	2.3	4.4	2.3	3.3	3.3	2.3	+.1	+.2
Asparagus stipularis Forsk.	.	+.1	.1	.	.	.	1.1	.	.	-.1
Phlomis purpurea L. (compañera preferente)	1.2	.	1.2	.	.1	+.1	1.2	-.1	.	.
Osyris lanceolata Hochst.	.	+.1	.2	.	.	.	.	.	.	.
Diferenciales stadios optimales:										
Myrtus communis L.	+.1	-.1	.	.	.	.	.	.	1.2	2.3
Smilax aspera L. ssp. nigra (Willd.) P. Cout.	2.2	2.3	.	.	.	.	.	.	3.3	2.3
Ruscus aculeatus L.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	-.2
Lonicera etrusca	1.2	-.1	.	.	.	.	.	.	-.1	1.2
Aristolochia baetica L.	2.2	.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Características de orden y clase, y tg. de las restantes alianzas:										
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lam.) Schw.	4.1	+.1	-.1	2.2	-.1	.2	2.2	1.2	.	-.1
Quercus suber L. (dif. var. b.)	.	.	.	.	.	.	.	.	5.1	+.2
Asparagus acutifolius L.	.	+.1	+.1	.1	1.1	.	+.1	+.1	+.1	1.1
Pistacia terebinthus L. (dif. petrana)	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Oryzopsis miliacea (L.) Asch et Schw.	+.1	.		1.2	-.1	-.2	2.2	1.2	.	.
Quercus coccifera L.	1.2	+	1.2	2.3	1.2	3.4	3.4	2.3	.	+.2
Lathyrus latifolius L.	.	.	.	.1	.	+.1	.	+.1	-	.
Rumex intermedius DC.	.	.	.	-.1	+.1	.	-.1	.	.	.
Rumex tyrsoides Desf.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	+.1	.
Clematis flammula L.	-.1	.	.	1.2	+.1	.	.	+.1	-.1	-
Daphne gnidium L.	.	.1	+	1.1	+.1	1.2	2.2	1.2	-.1	1.2
Lonicera implexa Ait.	1.2	.	.2	.	+.1	.	.	.	+	+.1
Teucrium fruticans L.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.	.
Rhamnus alaternus L.	2.2	-.1	1.2	.	+.1	.	.	.	.	.
Jasminum fruticans L.	+.1	+.1	+.2	1.2	+.2	+.1	+.1	.	.	+.1
Rubia peregrina L.	+.2	+	-.1	2.4	+.2	+	-.1	-	-.1	-.1
Osyris alba L.	2.2	+.1	.	-.2	.	.	.	+.1	+.1	.
Arisarum vulgare Targ. Toz.	+.1	.	+.1	.	+.1	-.2	.	+.1	-.1	.
Características amplias silvaticas:										
Crataegus monogyna Jacq.	.	1.2	.	.	.	-.1	-.1	1.2	.	+.1
Arum italicum L.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Ficaria grandiflora Rob.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Aristolochia longa Clus.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	+.1	-.1	.
Selaginella denticulata Spr.	.	+	.	+	.	.	.	+.1	+	.
Compañeras diferenciales calcícolas:										
Asperula hirsuta Desf. (dif. var. a.)	+.1	.	+.1	.	.	.2	.	.	.	.
Teucrium pseudochamaepitys L.	.	-	+.2	-.1	+.1	+.1	.	.	.	.
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	+.2	+	+.2	+.1	-.2	-.2	.	.	.	.
Lagoecia cuminoides L.	.	.	+	-	-.2	.	.	.	.	.
Capparis spinosa L. (indicadora región de Climax	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Cynara tournefortii B. et R.	.	.	+.1	+.2	+.1	.	.	.	.	.
Atractylis gummifera L. (idem.)	+	+	-.1	.	.	+.2	.	.	.	.
Compañeras diferenciales silicícolas (var. b.)										
Cistus crispus L.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2	+.2	.1
Cistus ladaniferus L.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.
Lavandula stoechas L.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+.1	1.2
Genista hirsuta Vahl.	.	.	.	.	.	.	+ 1	1.2	+.1	+.2
Daucus setifolius Desf.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	--
Briza maxima L.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	+.1	+.2
Eryngium tenue Desf.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2	.	.1
Trifolium glomeratum L.	.	.	.	.	.	.	+	+	+.1	.
Helianthemum guttatum (L.) Mill.	.	.	.	.	.	.	+.1	+	.	.2
Margotia gummifera (Desf.) Lange	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.1
Compañeras diferenciales psammófilas:										
Malcolmia lacera (L.) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ 1
Corynephorus fasciculatus B. et R.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Lagurus ovatus L.	.	.	.	-.2	+.1	.	.	.	+.1	+.1
Otras especies compañeras:										
Retama sphaerocarpa B.	.	1.2	.1	.	.	.	+.1	1.2	.	.
Cistus albidus L.	+.1	.	.1	.	.	1.2	.	-	.	.
Cistus monspeliensis L.	.	.	.1	.	-	.	.	+ 1	.	.
Brachypodium distachyon P. B.	.	-	+	.		.	.1	+	.	.
Trifolium angustifolium L.	.	+.1	.	+	+	.	+	.1	.1	+.2
Cynosurus echinatus L.	+.1	+.2	.	.1	+.1	--	.1			+.1
Melica magnolii Gr. Godr.	.	.	.	+ 1	-- 1	+.1	--	.	.	.

Además: En 2.º, 3.º, 4.º, 6.º y 8.º, *Dactylis glomerata* L.—En 6.º y 7.º, *Periballia laevis* (Brot) *baetica* Wk.—Por ser inventarios levantados en Otoño, en 7.º, 8.º y 6.º, *Scilla autumnalis, Leucoium autumnalis* y *Narcissus serotinus*.— Inventarios 1.º, de Morón de la Frontera y 2.º, de la Sierra Esparteros de la misma localidad (provincia de Sevilla).—3.º, de Ecija a la Luisiana (provincia de Córdoba).—4.º, en el término de Carmona (provincia de Sevilla).—5.º, en el término de Osuna (provincia de Sevilla).—6.º, en la Sierra del norte de Burguillos (provincia de Sevilla) y 7.º, al norte de Lora del Río (idem).—8.º y 9.º, del término de Paradas (provincia de Sevilla).—Inventario 0º, Sierra de Córdoba, zona caliza.

Presuntas características de la asociación (As. de *Olea europaea* y *Phlomis purpurea* prov.), de la alianza (Oleo-Ceratonion): *Chamaerops humilis* 1.1, *Olea europaea, Phlomis purpurea*, y *Rhamnus oleoides;* características del orden (Quercetalia ilicis): *Pistacia lentiscus* 5.5, *Quercus coccifera* 1.2, *Asparagus acutifolius, Daphne gnidium, Rubia peregrina*, etc.».

Evidentemente mi asociación coincide con la provisional de Bolós de 1957, pero así como la *Pistacia lentiscus* la lleva a orden, la *Olea europaea* también habrá que llevarla, y como la *Phlomis purpurea*, es más bien de etapa serial, es por lo que admito mi primitiva denominación inédita de ass. *Asparagus albus* et *Rhamnus oleoides*. Consultado verbalmente el Sr. Bolós, ningún reparo me hizo por ello. No obstante, debo destacar la prioridad en la denuncia de esta asociación por Bolós, que se extiende por toda la zona térmica del Valle del Guadalquivir.

La asociación, típica y genuina de la Oleo-Ceratonion bética, viene a sustituir el xérico Chamaeropideto-Rhamnetum Bolós, de Alicante, aproximándose a la Querceto-Lentiscetum del Levante, de manera especial en sus estadios optimales.

Este concepto, ya indicado para la asociación anterior, le estimo de gran interés, pues en esta se demuestra que la climax no es precisamente una maquia, sino un bosque auténtico, de rotundifoliquercetum sobre suelo de cal y de suberiquercetum sobre sílice. De esta forma, tanto la *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lam.) Schwz. como la *Quercus suber* L., habría que pasarlas como características de orden; si bien en la primera especie no hay inconveniente, en la segunda es cosa ya muy forzada (incluso para Quercetea ilicis silicínea). Al tratar del Quercion fagineae, ya la *Quercion suber* L. tendremos que considerarla como tal.

El cuadro sociológico de la presente asociación está compuesto por diez inventarios recientes de mi campaña por Andalucía; unos sobre substrato silíceo, 6.°, 7.°, 8.° y 9.°, y los restantes sobre margas calizas, determinando así dos variantes edáficas (a. y b.). Las diferenciales edáficas, son de etapas seriales y, por lo tanto, compañeras sociológicas; no existen diferenciales en especies características, con excepción de la *Quercus suber* L., por la variante silicícola; la *Capparis spinosa* L., buena indicadora del territorio climático de la Oleo-Ceratonion baetica, sólo se

presenta en la var. calcícola, pero no debe ser incluída como especie de carácter sociológico.

De las especies dadas como de asociación y alianza, son constantes la *Chamaerops humilis* L., *Asparagus albus* L., *Rhamnus oleoides* L. (genuino, el verdadero «Rhamno de hojas de olivo» de Tournefort) y en calidad de característica regional, la de orden, *Pistacia lentiscus* L. La *Phlomis purpurea* L., en matorrales excelsos o en estadios optimales, es excluída. pero desde luego, es compañera de carácter preferente. La *Ceratonia siliqua* L., la vimos (teste Fernández Galiano) en la sierra Esparteros, de Morón de la Frontera, muy desarrollada y en fisuras de roca (espontánea?, asilvestrada?). La *Olea europaea* L. silvestre o asilvestrada («acebuche»), es típica en la asociación, dándole muchas veces ciertos curiosos aspectos; no en balde Bolós la da como Oleeto Phlomidetum, por ello la incluímos en la asociación bética; el «acebuche» penetra con gran frecuencia en el territorio climático de la Quercion ilicis s. l., de manera especial en zonas inferiores del mismo; le acontece lo mismo que al «lentisco» en Extremadura, Sierra Morena y serranías de Priego y Carcabuey.

Los estadios optimales corresponden a los inventarios 0.° y 1.° sobre margas calizas, en las comarcas de Córdoba y Morón de la Frontera, y los 8.° y 9.°, sobre sedimentos silíceos, en el término de Paradas (de la provincia de Sevilla). En todos ellos existe un bosque más o menos denso de *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* (Lamk.) Schw. o de *Quercus suber* L., según la variante edáfica; se agregan a la asociación de alto matorral, las características *Myrtus communis* L., *Smilax aspera* L. ssp. *nigra* (Willd.) P. Cout., *Ruscus aculeatus* L. y la *Lonicera etrusca* Santi. Por el papel indicador de tales interesantes especies, que tienden o mejor dicho, son características de Quercion ilicis s. l., hace que pensemos que la Oleo-Ceratonion baetica, viene a representar una preclimax por degradación de la climax óptima del valle del Guadalquivir.

Bien pensado, todos los Rhamnetum s. l., son etapas degradadas en recuperación hacia su climax final, son quasiclimax en el sentido de Dansereau, preclimax por degradación, que albergan, como es de ley, especies de carácter más xérico y térmico.

La *variante calcícola*, se destaca por las especies *Aristolochia*

baetica L. (optimal), compañeras diferenciales *Asperula hirsuta* Desf., *Teucrium pseudochamaepitys* L., *Brachypodium ramosum* (L.) R. et S., *Lagoecia cuminoides* L., *Cynara cardunculus* L. y *tournefortii* B. et R., *Atractylis gummifera* L., *Coridothymus capitatus* (L.) Rchb. y otras de Ononido-Rosmarinetea térmica, no consignadas en el cuadro sociológico (*).

La *variante silicícola*, está caracterizada por especies compañeras de Cisto-Lavanduletea, como *Lavandula stoechas* L., *Cistus crispus* L., *Genista hirsuta* Vahl., etc., o bien herbáceas de Helianthemetea, como *Eryngium tenue* Desf. *Briza maxima* L., etc., destacando la umbelífera endémica, *Daucus setifolius* Desf.

En las variantes silicícolas y también en las arenoso-calizas, es frecuente la *Lagurus ovatus* L.; en sílice (inventarios estadio optimal), la *Malcolmia lacera* (L.) DC. y *Corynephorus fasciculatus* B. et R. (de mi Malcolmietalia).

(*) La región de climax del Oleo-Ceratonion calcícola, con *Chamaerops humilis* L., de la cuenca baja del Guadalquivir, Huelva y parte de la Provincia de Badajoz, posee una etapa de Ononido-Rosmarinetea muy típica y diferencial. Está integrada principalmente por:

Coridothymus capitatus (L.) Rchb.	Teucrium polium L. ssp. lusitanicum (Schreb.) Brot.
Helianthemum thyfolium (L.) Pers	Micromeria graeca (L.) Benth. ssp. micrantha (Brot.) Hoffgg. et Lk.

Acompañadas de: *Cistus monspeliensis* L., *Ulex janthocladus* Webb, *Phlomis purpurea* L., *Atractylis gummifera* L., *Ononis microphylla* (*ramosissima* Desf. ssp.), *Cynara tournefortii* B. et R., *Capparis spinosa* L., *Asperula hirsuta* Desf., *Mandragora autumnalis* Sprengl., *Teucrium pseudochamaepitys* L., *Lagoecia cuminoides* L., *Ptychotis ammoides* Koch, *Ulex australis* Clem., *Biarum carratracense* (Haens). F. Q. (zona média), etc.

La constancia de la *Coridothymus* y su singular área, nos denuncia una posible agrupación endémica para Andalucía

3.ª Asparageto-Rhamnetum oleoidis cocciferetosum subass. nova Riv. God.

a. variante edáfica calcícola

a'. subvar. de Micromeria graeca micrantha-Brachypodium phoenicoides

b. variante edáfica silicícola

(Cuadro 3.º)

La asociación típica de *Asparagus albus* y *Rhamnus oleoides*, queda empobrecida de termófilas al desaparecer las importantísimas *Chamaerops humilis* L., *Osyris lanceolata* Hochst. y *Ceratonia siliqua* L. En la asociación y alianza incluímos la *Pistacia* y *Olea*, para reforzar un poco la comunidad y pretender con ello, tal vez, forzar su inclusión en la Oleo-Ceratonion. En verdad nos encontramos con una comunidad, muy extendida en Andalucía y baja Extremadura, que constituye un buen ejemplo de tránsito entre las alianzas Oleo-Ceratonion y la Quercion ilicis s. l.; es un verdadero Rhamneto-Cocciferetum térmico, de clima invernal suave.

El cuadro sociológico está confeccionado con trece inventarios de Andalucía y S. de la provincia de Badajoz; los diez primeros sobre substrato margoso-calizo, los tres últimos sobre substrato silíceo. La subvariante a' pertenece a intercalaciones calizas de la provincia de Badajoz.

Como se verá en el cuadro sociológico, la *Quercus coccifera* L., es constante y dominante en la comunidad, y la *Quercus rotundifolia* Lamk. ya resulta bastante frecuente; *Daphne gnidium* L., *Asparagus acutifolius* L., *Jasminum fruticans* L., *Teucrium fruticans* L., son así mismo, muy frecuentes.

Como diferenciales de la subasociación cocciferetosum podemos destacar, la *Lathyrus latifolius* L., *Rumex tyrsoides* Desf. e *intermedius* DC., la *Oryzopsis miliacea* (L.), y territorialmente para Badajoz, la *Elaeoselinum foetidum* (L.) Boiss.

a. Variante edáfica calcícola.—Del mismo modo que para la

CUADRO 3.°

Ass. *Asparagus albus et Rhamnus oleoides* Rivas Goday

Asparagato Rhamnetum oleoidis

subass. subtérmica sin *Chamaerops humilis, cocciferetosum (Rhamneto-Cocciferetum)*

a. variante edáfica calcícola.

a'. subvar. con Micromeria graeca micrantha-Brachypodium phoenicoides.

b. variante edáfica silicícola.

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de registro	R/59 328	R/59 335	R/59 337	R/59 341	R/B (1.°)	R/B (2.°)	R/B (3.°)	R/B (4.°)	R/B (5.°)	R/B (6.°)	R/B (7.°)	R/B (8.°)	R/59 329
Area en m²	100	80	100	100	50	50	100	50	50	100	70	50	100
Altitud en m. s. n. m.	250	520	450	150	310	330	300	550	600	530	250	300	290
Numero de especies por inventario	30	25	28	27	26	25	29	26	27	26	35	33	32
Características de asociación y alianza:													
Asparagus albus L.	+.1	1.1	2.2	+.1	1.1	1.2	+.1	1.1	.	1.1	1.1	2.3	1.1
Rhamnus oleoides L.	1.2	.	2.3	+.1	1.1	.	2.1	2.2	2.3	1.1	1.1	.	2.3
Olea europaea L. var. oleaster DC.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	1.1	2.1	.	.	.
Pistacia lentiscus L.	1.2	2.2	1.2	1.2	1.1	2.3	1.2	1.1	.	1.1	1.1	2.2	2.3
Phlomis purpurea L. (Companera preferente).	.	1.2	+.2	+.1	.	1.2	.	1.1	1.2	2.3	.	1.2	.
Asparagus stipularis Fork.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Características de orden y clase, y tg. de las restantes alianzas:													
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lam.) Schwz.	+	2.2	2.2	1.2	.	1.2	+.1	.	1.1	.	1.2	.	.
Quercus coccifera L. (dif. subass.)	3.4	2.2	1.2	1.2	3.3	2.3	4.5	2.3	4.5	2.3	4.4	3.3	2.3
Oryzopsis miliacea (L.) Asch et Echw. (idem.).	1.2	.	+.1	.	.	+.2	.	1.1	.	1.2	+	1.2	.
Rumex intermedius DC. (idem.)	+	.	.	.	.	+.1	1.2	+.1	1.2	.	.	1.2	+.1
Rumex tyrsoides Desf. (idem.)	.	.	.	.	1.1	+.2	.	.	1.2	1.1	+.2	.	.
Lathyrus latifolius L. (idem.)	.	+.1	.	+	+.1	.	1.1	+.1	.	1.1	1.1	.	+.1
Asparagus acutifolius L.	1.1	+.1	+	+.1	1.1	.	1.1	+.1	1.1	+.1	1.1	1.1	+.1
Lonicera implexa Ait.	1.2	.	.	+.1	2.2	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.
Jasminum fruticans L.	2.3	+.2	+.1	+.1	.	+	1.2	1.2	2.3	.	.	.	+.1
Daphne gnidium L.	2.2	1.2	1.1	1.2	2.2	1.1	1.1	1.1	1.2	.	+.1	1.1	1.1
Teucrium fruticans L.	.	.	+.1	.	1.1	.	1.1	.	.	.	1.2	.	.
Rubia peregrina L.	2.3	+.2	+.1	+.1	+.1	+.1	+.2	.	+.1	.	+.1	.	2.3
Coronilla juncea L.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.	1.1	.
Rhamnus alaternus L.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Phillyrea angustifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Eleoselinum foetidum (L.) Boiss. (dif. territ.).	.	.	.	.	1.2	+.1	2.2	.	1.1	+.1	+.1	1.1	.
Phillyrea media L.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compañeras diferenciales calcícolas:													
Teucrium pseudochamaepitys L.	+.2	+	+.1	+.1	+	+.1	+.2	+	.	+.2	.	.	.
Lagoecia cuminoides L.	+.1	.	.	+	.	.	+.2	.	+.1	+	.	.	.
Ptychotis ammoides Koch.	.	+.1	.	+.1	.	.	+	+.1	.	.	.	.	.
Cynara Tournefortii B. et R.	.	.	+.1	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Helianthemum thymifolium (L.) Pers.	+	.	.	+	.	.	+.2	.	+	.	.	.	.
Compañeras diferenciales subvar. typica:													
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	2.3	+.1	+	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	+
Capparis spinosa L.	1.2	.	(1.2)	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Asperula hirsuta Desf.	+	1.2	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coridothymus capitatus Rchb.	+.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compañeras diferenciales subvar. a.:													
Brachypodium phoenicoides (L.) R. et S.	.	.	.	.	1.2	.	+.2	1.2	.	+.1	.	.	.
Micromeria graeca (L.) B.h. ssp. micrantha Hoffgg. et Lk.	.	.	.	.	.	1.2	+.1	+.2	+	+.1	.	.	.
Compañeras diferenciales silicícolas (b.):													
Cistus crispus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	+.1
Stipa gigantea Lk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	.
Lavandula stoechas L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+
Genista hirsuta Vahl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.1
Cistus ladaniferus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2	+
Adenocarpus grandiflorus Boiss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Daucus setifolius Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Astragalus lusitanicus Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.
Helianthemum guttatum (L.) Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+	+
Margotia gummifera (Desf.) Lange	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+
Agrostis castellana B. et R.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.1	.
Briza maxima L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Trifolium glomeratum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Cladonia verticillata Hoffm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Otras especies compañeras:													
Cistus monspeliensis L.	.	.	+	.	+.1	+.1	+.2	.	1.2	.	.	+.1	.
Cistus albidus L.	+.1	+.2	+.1	.	.	.	1.1	1.2	+	+.1	.	+	1.2
Cistus salviifolius L.	.	+	+	+	.	.	+.1	.	1.2	.	+	.	+.1
Retama sphaerocarpa Boiss.	1.2	+.1	.	.	2.1	.	.	2.2	.	.	2.2	.	+.1
Ruta angustifolia Pers.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+.1	.	.
Ruta montana L.	.	.	.	.	+.2	1.1	.	+.2	.	1.1	+	+	.
Ajuga iva (L.) Schrd.	+	.	+	+	.	.	+	.	+.1	.	.	.	+
Leuzea conifera DC.	.	+	.	.	.	+.1.	.	+	+.2	.	+	.	.
Crataegus monogyna Jacq.	.	1.1	+.1	1.2	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.
Bryonia dioeca Jacq.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+.1	.	+.1	.	.
Helichrysum stoechas (L.) DC.	+	.	.	.	1.2	.	.	+.1	1.1	+.1	+	.	.
Dorycnium suffruticosum Villars.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	+	.	+.1.	.
Melica magnolii Gr. Gdr.	+	+.1	.	.	+.2	.	+.1	.	.	+.2	+.1	.	.
Thymus zigys L. silvestris (Hoffgg. et Lk.)	.	.	+	.	.	+.2	.	.	1.2	.	+.1	2.2	.
Thymus hirtus Willd. erianthus Boiss.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Thapsia villosa disecta DC.	+.1	.	.	+	.	.	1.1	+.1	1.1	1.2	+.2	+.1	+.1
Ferula communis L.	.	.	.	.	.	2.1	.	+.1	.	.	.	.	.
Cynosurus echinatus L.	+.1	+	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1
Tunica prolifera (L.) Scop.	.	+	+.1	.	+.1	+	.	.	+.1	.	.	+.1	.
Erythraea centaurium (L.) Pers.	+	.	.	.	+.1	.	.	+.1	+	.	.	+.1	.
Brachypodium distachyon (L.) R. et S.	.	+	.	+	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.	+.1
Dactylis glomerata L.	+.1	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	+.2	.	.	+.1
Linum strictum L. cymosum Gr. Gdr.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+
Elymus caput-medusae L.	+	.	+	.	+.1	.	.	+	.	+	+.1	+	.

Además: en 11 y 13, **Rosmarinus officinalis** L.—En 5.°, 6.° y 9.°, **Helianthemum hirtum** Pers. ssp. **baethuricum** Riv. God. (indicadora calcícola).—En 6.° y 10.° **Ulex janthocladus**.—En 5.°, 8.°, 10.° y 12.° **Teucrium capitatum** L.—En 11.° **Asphodelus microcarpus** Viv y **Silene inaperta** L.—En 11.°, 12.° y 13.° **Tolpis barbata** Gaertn. y **Aira caryophyllea** L.—En 7.° y 8.°, **Lathyrus aphaca** L.—En 5.° y 9.°, **Avena sterilis** L.—En 1.°, 4.°, 6.° 11.° y 13.°, **Trifolium augustifolium** L.

Inventarios. 1.° y 13.°, de la Comarca del Rumblar, términos de Andújar y Villanueva de la Reina (Prov. de Jaén).—2.°, de Martos a Alcaudete (Provincia de Jaén).—3.°, en el término de Alcaudete *(*idem).—4.°, barrancadas antes de Carcabuey (Prov. de Córdoba).—5.°, 6.° y 7.°, en el término de Solana de Barros (Prov. de Badajoz).—8.°, 9.° y 10.°, en las Sierras de Alconera y de Los Santos, sobre suelo calizo cámbrico (Prov. Badajoz).—11.° y 12.° de Badajoz a La Albuera, suelo silíceo (Prov. de Badajoz).

asociación, resultan compañeras diferenciales calcícolas, la *Teucrium pseudochamaepitys* L., *Lagoecia cuminoides* L., *Ptychotis ammoides* Koch. (= *Ammoides verticillata* (Desf.) Briq.), *Cynara tournefortii* B. et R. y *Helianthemum (Fumana) thymifolium* (L.) Pers.

La subvariante típica (de Andalucía), lleva o está en la región del *Capparis spinosa* L. y *Coridothymus*, la buena indicadora *Asperula hirsuta* Desf. (Asperluleto-Rhamnetum?) y la mediterránea *Brachypodium ramosum* (L.) R. et S. es de Oleo-Ceratonion.

La subvariante de Badajoz es desviante, lleva la *Micromeria graeca* (L.) Bth. *micrantha* Hoffgg. et Lk. y de rareza ecológica es bastante corriente la *Brachypodium phoenicoides* (L.) R. et S.

b. Variante edáfica silicícola.—Análogamente, lleva las compañeras de Cisto-Lavanduletea, *Lavandula stoechas* L., *Cistus crispus* L., *Genista hirsuta* Vahl., *Cistus ladaniferus* L., etc.; las de Badajoz *Stipa gigantea* Lk. y *Agrostis castellana* B. et R.; entre las herbáceas en Andalucía *Daucus setifolius* Desf., *Margotia gummifera* (Desf.) Lange, etc.

4.ª Asparageto-Rhamnetum oleoidis salsoletosum webbii subass. nova Riv. God.

(Cuadro 4.º)

subass. o asociación independiente, todavía no bien precisada por nosotros, intermedia entre la 1.ª y 2.ª de las enumeradas para Oleo-Ceratonion. Se presenta en la provincia de Granada y la de Almería, a una altitud de unos 300 m. s. n. m., en solanas o umbrías según características del terreno. Así como la primera llevaba residuos relícticos en la Península del grado de vegetación de *Callitris articulata*, ésta los lleva del grado del «Argán», representado por la interesantísima *Salsola webbii* Mocq.

Se presenta todavía la *Gymnosporia europaea* Boiss. y la var. *almeriensis* Pau de la *Phlomis purpurea* L.; así como los *Rhamnus oleoides* L. var. *angustifolia* y la *Rhamnus lycioides* L., y subordinada, como nemoral forzada por clima, la *Arenaria montana* L. ssp. *intricata* (Duf.) Pau.

CUADRO 4.º

Ass. *Asparagus albus et Rhamnus oleoides*
Subass. con *Salsola webbii*

Asparageto-Rhamnetum oleoidis salsoletosum webbii

	1	2	3	4
Numeración de inventarios	R/50	R/59	R/59	R/59
Número de registro	71	70	108	111
Area en m²	20	40	40	20
Exposición	S	SE	NE	E
Altitud s. n. m.	230	250	300	310
Número de especies por inventario	30	31	31	28

Diferenciales características regionales de subass.:

Salsola webbii Mocq.	2.2	3.3	3.4	3.3
Rhamnus lycioides L.	2.3	.	1.2	.
Gymnosporia senegalensis (Lam.) Loesener var europaea (Boiss.) Ball.	2.2	+.1	.	.
Phlomis purpurea L. var. almeriensis Pau (comp.)	.	+.1	1.2	+.1
Genista umbellata (Desf.) Poir. var. equisetiformis (Spach) Ceb. et Vic. (comp.)	.	1.2	1.1	2.3
Lavandula multifida L. (comp.)	.	+.1	1.2	.
Arenaria montana L. ssp. intricata (Duf.) Pau	+.1	.	+	.

Características de asociación y alianza:

Rhamnus oleoides L. var angustifolia	.	1.1	1.1	3.4
Asparagus albus L.	2.2	1.1	+.1	1.2
Chamaerops humilis L.	2.3	3.3	.	.
Ephedra fragilis Desf. ssp. desfontainii (Stapf.) Hermann	+.1	.	1.2	+.1
Asparagus stipularis Forsk.	+	+.1	1.1	.
Osyris lanceolata Hochst. et Steud.	.	.	.	+.1
Olea europaea L. oleaster DC.	.	.	.	+.1

Características de ord., tg. al. y clase:

Rubia peregrina L.	1.2	+.1	+.1	+
Daphne gnidium L.	+.1	.	+.1	2.2
Quercus coccifera L.	+.1	.	+.1	3.2
Pistacia lentiscus L.	.	+.1	.	+.1
Oryzopsis paradoxa (L.) Nutt.	+.1	.	.	1.2
Asparagus acutifolius L.	1.1	+.1	.	1.1
Ruta angustifolia Pers.	.	+.1	+.1	1.1
Teucrium haenseleri Boiss.	+.1	.	.	.

Compañeras fruticosas:

Retama sphaerocarpa (L.) Boiss. (compañera de carácter)	2.1	1.2	1.2	+.1
Launaea acanthoclada Maire	+	.	+	.
Thymus glandulosus Lag. (Th. hyemalis Lge.)	1.2	.	+	+.1
Genista umbellata (Desf.) Poir.	.	1.2	.	.
Passerina hirsuta L.	.	1.1	.	.
Salsola genistoides Poir.	+	+	+	.
Galium ephedroides Wk.	.	.	.	+.1
Rosmarinus officinalis L.	.	1.2	.	.
Cistus monspeliensis L.	1.2	.	.	.

Compañeras herbáceas:

Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	+	+.1	+.1	+.2
Oryzopsis miliacea (L.) Asch. et Schw.	+.1	.	.	+.1
Melica magnolii Gr. Godr.	.	+	.	+.1
Fagonia cretica L.	+	+	+	.
Centranthus calcitrapa L.	.	+.1	.	+.2
Convolvulus althaeoides L.	+	+	1.2	.
Lagoecia cuminoides L.	.	+	+.1	+
Ammoides verticillata (Desf.) Briq.	.	.	+.1	.
Stipa retorta Cav.	+.1	+	+	.
Eryngium ilicifolium Lamck.	+.1	+	.	.
Chlora imperfoliata L.	.	.	+.1	+
Teucrium pseudochamaepitys L.	.	+	+	+
Galium setaceum Lam.	.	.	+	.
Brachypodium distachyon (L.) R. et S.	+.1	+	.	+
Ononis reclinata Desf.	+	.	+?	.
Linum strictum L.	.	+.1	.	+
Phagnalon rupestre DC.	+	.	+	.
Astragalus mauritanicus Coss.	+	+.1	.	+.1
Alyssum maritimum L.	+	.	+	.
Polygala monspeliaca L.	.	+	+	.

Inventarios: 1.° y 2.°, de Vélez de Benaudalla-Motril (Provincia de Granada).— 3.° y 4.°, en la falda SE. de Sierra de Gádor, entre Aguadulce y Enix (Provincia de Almería).

En las características de alianza, *Ephedra fragilis* Desf., *Osyris lanceolata* Hochst. et Steud. y *Asparagus stipularis* Forks.

Los inventarios son, los 1.° y 2.°, de Vélez de Benaudalla (provincia de Granada), localidad descubierta por Muñoz Medina, y 3.° y 4.°, de la falda SE. de la Sierra de Gádor, entre Aguadulce y Enix (provincia de Almería).

La *Salsola webbii* Mocq. «salado», no es planta del litoral, se

interna bastante, sin salirse del territorio climático de la Oleo-Ceratonion.

En la Sierra de Alhamilla, en su umbría, existe una extensa banda de *Salsola webbii* Mocq., precisamente por debajo del Quercetum rotundifoliae que la corona (Quercion rotundifoliae). La zonación altitudinal es demasiado tajante, debido al cambio de substrato geológico: margas triásicas en la formación de *Salsola webbii* Mocq., estrato cristalino netamente silíceo en la de Quercetum, que incluso lleva *Saxifraga granulata* L. y *Doronicum plantagineum* L.

Esta formación del «salado», bastante extensa y exuberante, asociado a *Genista umbellata* (Desf.) Poir. y *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss., es de un Oleo-Ceratonion superior, y no liga bien con la lista de comunidad del cuadro 4.°, de nuestra subasociación.

La *Salsola webbii* Mocq., es típica e indicadora de los bosques aclarados de *Argania;* resulta vicariante ecológica de la *Retama* con respecto a la *Quercus ilex* L. *rotundifolia* (Lamk.) Schwarz.

En resumen, la Oleo-Ceratonion en España, instalada en muy buenos terrenos para el cultivo, tiene toda su región de climax extremadamente alterada y resulta difícil reconstruirla. En condiciones óptimas, todavía podemos encontrar algunas pequeñas zonas, de las que podemos vislumbrar tal estadio. Según mi opinión, la *Quercus ilex* L. s. l., puede instalarse en ellas y desarrollarse en forma de árbol, del mismo modo que la *Quercus coccifera* L., en los enclaves silíceos, incluso la *Quercus suber* L. Por todo ello, la *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lamk.) Schwarz., tendríamos que llevarla (para la Península) a característica de orden, al lado de la «coscoja». La *Ceratonia siliqua* L. se presenta muy frecuente en toda la región de climax de alianza, pero debemos ser cautos en la apreciación verdadera de sus presencias, que pueden ser motivadas de antiguos cultivos abandonados, motivados por la lógica erosión de los suelos. No obstante sus localizaciones rupícolas, siempre podrán interpretarse como más nobles y genuinas (ejemplo, Sierra Esparteros, de Morón). En cuanto a la *Olea europaea* L. *oleaster (silvestris)* DC. o «acebuche», mu-

chas de las citas dadas en Floras e inventarios fitosociológicos, no son verdaderamente acebuches, sino olivos asilvestrados (en Andalucía inferior estimo que en su gran mayoría) por cultivos abandonados. En las sierras y, en especial en Sierra Morena y Extremadura, verdaderos «acebuches», se nos presentan a considerables altitudes y regiones que ya corresponden a la del Quercion ilicis s. l., pues en ellas desaparecieron las más típicamente termófilas, como, por ejemplo, el *Chamaerops humilis* L., *Rhamnus oleoides* L., *Asparagus albus* L., etc., o falta la *Nerium oleander* L. en los cursos de agua, o la *Selaginella denticulata* Sprg. en umbrías, etc.; por ello también debe ser desligado el «acebuche» de la obligatoriedad de ser considerada indicadora fiel de la Oleo-Ceratonion.

Según mi criterio, los Oleo-Lentiscetum, Querceto-Lentiscetum y Chamaeropideto-Rhamnetum, son estadios actuales de la recuperación de climax, son quasiclimax, no climax verdaderas. La climax verdadera, para España e Islas Baleares, llevarían *Quercus ilex* L. s. l., o bien en silíceos y con carácter de clima de tipo oceánico, *Quercus suber* L. y, en extremada aridez peninsular, la *Callitris articulata*. La Oleo-Lentiscetum y Querceto-Lentiscetum, son denominaciones un tanto amplias y deben ser desmembradas en la verdadera fitosociología. Podríamos admitir para las más degradadas, en situaciones de marcada aridez, la Chamaeropideto-Rhamnetum Boiós; para toda Andalucía nuestra Asparageto-Rhamnetum, y para situaciones disyuntas de el N. de Africa, los Asparageto-Rhamnetum, con las especies relícticas *Periploca*, *Gymnosporia* y *Salsola webbii* Mocq. Para Baleares, en la Ass. de *Euphorbia dendroides* L., quiero ver una curiosa disyunción vicariante con respecto a ciertas *Euphorbiae* atlántico-macaronésicas, como lo son la *Euphorbia balsamifera* Ait., *Regis-jubae* W. B., etc., de Canarias.

- Oleo-Ceratonion
  - Oleo-Lentiscetum
  - Querceto-Lentiscetum
  - Comunidades con Phlomis purpurea-Olea, etc.
    - Ass. de Euphorbia dendroides.
    - Chamaeropideto - Rhamnetum lycioidis.
    - Periploceto-Gymnosporietum
    - Asparageto - Rhamnetum oleoidis.
    - Asparageto - Rhamnetum cocciferetosum.

Al separar la *Myrtus communis* L. y *Calycotome spinosa* Lk. de la O'eo-Ceratonion, dejamos tales especies de tránsito hacia la alianza siguiente, y por lo tanto en ésta, representarán una variante térmica. Al mismo tiempo, al incluir en la clase (Quercetea ilicis) las comunidades de la *Quercus lusitanica* s. l. y parte de las hasta ahora consideradas de Quercetalia pubescentis, tendremos otra variante submesófita de la misma, en las cuales pretendo incluir las vicariantes edáficas Quercion fagineae y Quercion valentinae.

Segunda alianza *QUERCION ILICIS* s. l.

La Quercion ilicis establecida por Braun-Blanquet en 1936 (40) y delimitada en 1952 al precisar y delimitar las comunidades mediterráneas de Francia (25), (páginas 229-244), en las asociaciones Quercetum galloprovinciale, Quercetum mediterrano montanum, Calycotomo-Myrtetum y Cocciferetum, resulta difícil de aplicarla a las comunidades climax de la Península Ibérica; ello es debido a que la zona mediterránea de Francia es bastante uniforme, destacándose como una verdadera región natural provenzal, que llega hasta el Golfo de Valencia. Para el resto de la Península, con sus fuertes variaciones climáticas con intensa continentalidad fría mediterránea y extensas regiones de substrato silíceo, hacen que se modifiquen extraordinariamente las comunidades y ya no resulten aplicables las normas deducidas de la región provenzal. Al aparecer en el interior de la Península, el grado de vegetación mixto de *Quercus lusitanica* s. l. *Acer monspessulanum-granatense*, y la reciente creación por Braun-Blanquet y colaboradores portugueses (24) de la alianza Quercion fagineae, complican extraordinariamente la precisión y delimitación de las endémicas comunidades ibéricas.

Como ya dijimos, la creación de la Quercion fagineae, lleva consigo y por la misma razón, la de la Quercion valentinae, vicariante calcícola; la continentalidad de la meseta ibérica destaca y enmancipa la nueva Quercetum rotundifoliae, establecida sobre substrato calizo y, por lo tanto, habrá que precisar su análoga sobre substrato silícico: si este último varía hacia «termalidad»

en ambiente de mar, tendremos otra comunidad distinta, que lógicamente se aproximará de nuevo a los quercetum provenzales.

La Quercion ilicis ibérica está integrado por asociaciones de Quercetum rotundifoliae s. l., con las dos variantes edáficas, calcícola y silicícola; por su dominante puede muy bien denominarse Quercion rotundifoliae. Ahora bien, tal desmembración complicaría extraordinariamente la sistemática sociológica, por lo cual, estimo que lo más adecuado es reunirlas con la denominación común, y establecer subalianzas o grupos (gregies de asociaciones).

Lo difícil de este proyecto, es el reparto de características y la selección de las de alianza, y cada una de las subalianzas. El problema puede ser solucionado con el empleo de especies compañeras de el complejo climácico, que podemos utilizar como diferenciales.

Pretendemos seleccionar como características de la Quercion ilicis s. l., las especies de climax siguientes:

Ruscus aculeatus L.
Arbutus unedo L.
Vincetoxicum nigrum Moench.
Pistacia terebinthus L.
Juniperus oxycedrus L.
Satureia Calamintha (L.) Scheele ssp. ascendens (Jord.) Briq.
Euphorbia characias L.
Rumex intermedius DC.
Lonicera etrusca Santi.
Lonicera implexa Ait.
Moehringia pentandra J. Gay.
Cephalanthera ensifolia (L.) Rich. (part.).
Lathyrus latifolius L. (s. l.)
Geranium robertianum L. ssp. purpureum (Vill.) Pers.
Viburnum tinus L.
Carex distachya Desf. (C. longiseta Brot.)«

Para variantes térmicas:

Bupleurum fruticosum L.
Teucrium fruticans L.
Thalictrum tuberosum L. (Levante y aragón).

Como compañeras seriales, podemos seleccionar:

Cistus salviifolius L.
Coronilla juncea L.
Ruta angustifolia Pers.
Dorycnium suffruticosum Vill.

Desmembración de la Quercion ilicis s. l.:

Quercion ilicis s. l... { Quercion ilicis, typico Br. Bl. (1931) 1936 (= eu-ilicis). / Quercion rotundifoliae; ibérico (var. calcícola y silicícola). / Quercion fagineae Br. Bl., P. da Silva y Rozeira 1956. / Quercion valentinae al. nova.

sub. Alianza: *QUERCION ILICIS* Br. Bl. (1931), 1936

Quercion ilicis typico provenzal; Quercion ilicis Bolós (36), página 155, de las Comarcas barcelonesas y del Reino de Valencia, sentido de Bolós (27), página 155 *(Quercion eu-ilicis)*.

Son características de esta clásica y típica alianza:

Teucrium chamaedrys L. ssp. pinnatifidum (Sennen) Rech. fil. (no exclusiva).
Phillyrea media L. (no exclusiva).
Asplenium adiantum nigrun L. ssp. onopteris (L.) Heufl. (no exclusiva).
Rosa sempervirens L.
Cytisus triflorus L'Herit.
Calycotome spinosa Lk. (part.) comp.
Oryzopsis paradoxa (L.) Nutt.
Quercus ilex L. euilex.
Rhamnus infectoria L. (no exclusiva.)
Viola scotophylla Jord.
Cyclamen repandum balearicum Wk.
Carex olbiensis Jord.
Coriaria myrtifolia L. (comp.)
Stachys officinalis (L.) Trev. ssp. Monieri Gouan (no exclusiva).

Además de las asociaciones dadas por Braun-Blanquet para la Francia mediterránea, anteriormente expuestas (l. c.) (excepción del Quercetum mediterraneo-montanum, excl.), son típicas las de Bolós (l. c.), de Cocciferetum silicíneo, no modificado edáficamente, de Quercetum galloprovinciale con dos subass. cerrioidetosum y arbutetosum, excluyento asimismo el Quercetum montanum.

De la Murta de Valencia (Sierra Corbera), Borja Carbonell (41), página 461, de los Barrancos húmedos de la Murta y

Sansofi, da como de Quercion ilicis postclimácico, la siguiente lista de especies:

De comunidad provenzal:

Quercus ilex L. (rotundifolia?)
Lonicera implexa Ait.
Ruscus aculeatus L.
Arbutus unedo L.
Rosa sempervirens L.

De alianza y orden:

Clematis flammula L.
Thalictrum tuberosum L.
Calycotome spinosa Lk. (comp.).
Lathyrus latifolius L.
Myrtus communis L.

Del bosque mixto de Fraxinus ornus L.:

Lathyrus elegans Porta y Rigo
Colutea arborescens L.
Genista patens DC.
Prunus mahaleb L.

De Baleares (l. c.), páginas 4, 5, 9, indiqué fragmentos de Iliquercetum incluíbles en el genuino Quercion ilicis. Así mismo incluíbles, los «rodales» relícticos del N. de España, en Santander, Encartaciones, Zumaya, etc.

QUERCION ILICIS subal. *QUERCION ROTUNDIFOLIAE*

Representa esta subalianza los «encinares» de *Quercus rotundifolia* Lamk. del interior de la Península, así como los «carrascales» y «coscojales» derivados (Quercion rotundifoliae, ibérico). Las comunidades se empobrecen considerablemente, con respecto a las marginales costeras, perdiendo, según regiones, características termófilas, cuya ausencia puede servirnos para caracterizar las comunidades. En general, la *Juniperus oxycedrus* L., toma gran participación en la climax, llegando algunas veces a dominar.

La *Loniceae implexa* y *etrusca*, se mantienen en general, pero las que no abandonan las comunidades son las que seleccionamos

en un principio para el orden y la clase: *Rubia peregrina* L., *Quercus coccifera* L., *Jasminum fruticans* L., *Daphne gnidium* L. y *Asparagus acutifolius* L.; la *Phillyrea angustifolia* L. y *Osyris alba* L. pueden faltar.

Dos variantes edáficas bien definidas pueden establecerse en la presente subalianza: calcícola y silicícola, según los substratos. Como el macroclima determinante del bosque esclerofilo es de escasa pluviosidad (450-470 m. m.), no llega a modificar esencialmente el substrato, y por ello las diferencias son bastante acusadas, de preferencia en especies compañeras.

Las variantes edáficas de la Quercion rotundifoliae

Son especies características diferenciales, para variante calcícola:

Teucrium chamaedrys L. ssp. pinnatifidum (Sennen) Rech. fil.
Epipactis microphylla (Ehrh.) Sw.
Viola scotophylla Jord.
Aster acris L.
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spr. var. crassifolia Br.-Bl. (también en sílice y Quercion valentinae).
Rhamnus infectoria L.
Bupleurum rigidum L. (tg. Quercion valentinae).
Thalictrum tuberosum L. (en situaciones inferiores y médias).
Rhamnus lycioides L. (tg. Oleo-Ceratonion).

Compañeras sociológicas diferenciales: de Ononido-Rosmarinetea:

Genista scorpius L. (no Ulex australis).
Cytisus argenteus L.
Salvia lavandulaefolia Vahl.
Helianthemum paniculatum Dun.
Bupleurum fruticescens L.
Linum narbonense L.
Inula montana L.
Avena bromoides Gouan.
Globularia vulgaris L.
Hippocrepis glauca Ten.
Linum suffruticosum L.
Teucrium aragonense Loscos y Pardo.
Teucrium gnaphalodes Vahl.
Coronilla minima L.
Aphyllanthes monspeliensis L.

Asociaciones de la Quercion rotundifoliae calcícola

Rhamneto-Cocciferetum Br. Bl. et Bolós 1957

Esta precisa asociación, fué denunciada por primera vez en 1954 para las llanuras del Ebro medio (42) y, posteriormente, publicada con un extenso cuadro sociológico y comentarios en texto, en 1957 (43), cuadro (tabla) 45, páginas 214-236.

Estab'ecen cuatro subasociaciones: cocciferetosum, caricetosum humilis, pistacietosum y thuriferetosum.

Esta asociación servirá de base a todos los estudios que se realicen, en adelante, en las climax degradadas de el interior de la Peninsula. La subasociación *pistacietosum* (*Pistacia lentiscus* L.), de contacto con la Oleo-Ceratonion.

A continuación daremos la asociación del Centro, que varía ligeramente, tal vez como subass. de la estab'ecida por tan preclaros sociólogos.

5.ª *Rhamneto-Cocciferetum matritense*

b. subass. gypsophyta

(Cuadro 5.º)

De los cerros de la primera meseta de Aranjuez-Ontígola (prov. de Madrid), en parte cubierta por aluviones cuaternarios, hemos establecido la presente variante de la Rhamneto-Cocciferetum Br. Bl. et Bolós.

Comparado el cuadro fitosociológico de ambas comunidades, se aprecian en seguida la ausencia de ciertas especies y la adición de algunas otras; ausencia y presencias, que muy bien pueden servirnos de diferenciales.

De las especies características de la asociación tipo, se mantienen en el Centro:

Ephedra major Host.
Rhamnus lycioides L.
Epipactis microphylla (Ehrh.) Sw.

En las tg., orden y clase, se mantienen:

Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lam.) Schw.
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spr. var. crassifolia Br.-Bl.
Bupleurum rigidum L. (tg.).
Rubia peregrina L.
Jasminum fruticans L.
Teucrium chamaedrys L. ssp. pinnatifidum (Sennen) Rch. fil.
Juniperus oxycedrus L.
Quercus coccifera L.
Asparagus acutifolius L.

De las características, desaparecen en el Centro respecto a la cuenca del Ebro:

Thalictrum tuberosum L.
Rhamnus alaternus L.
Aster acris L.
Juniperus phoenicea L.

Por el contrario, es frecuente la *Daphne gnidium* L.; respecto a la *Phillyrea* y *Osyris alba* L. se encuentran en el Centro, no obstante no figuren en el cuadro sociológico. Así mismo falta la *Viola rupestris* F. W. Schmidt.

Entre las especies compañeras, podemos establecer como diferenciales:

Rhamneto-Cocciferetum aragonense	Rhamneto-Cocciferetum matritense
Centaurea linifolia L.	Arabis auriculata Lamk.
Teucrium aragonense Losc. y Pardo.	Teucrium gnaphalodes Vahl. var. flava.
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	Arrhenatherum bulbosum (W.) Schtl.
Thymelaea tinctoria Endl.	Thymelaea thesioides Endl.
Aceras pyramidalis (L.) Rchb.	Aceras anthropophora (L.) R. Br.
Polygala rupestris Pourr.	Alyssum serpyllifolium Desf.

Entre las herbáceas, son diferenciales matritenses: (además de las citadas): *Biscutella laevigata* L. var. *dentata* Gr. Godr., *Fritillaria hispanica* B. et R., *Arabis serpyllifolia* Vill., *Cardamine hirsuta* L., *Galium aparinella* Lge., *Gladiolus reuteri* Boiss

CUADRO 5.°

Rhamneto-Cocciferetum matritense. Rivas Goday

(*Rhamneto-Cocciferetum* Br.-Bl. et Bolos 1934-57. variante matritense

b. subass. *gypsophita*.

Numeración de inventarios	1.°	2.°	3.°	4.°	5.°	6.°	7.°
Número de registro	R 55	R 50	R 59	R 50	R 48	R 59	(RM.°1
	79	53	60	42	101	61	73
Cobertura	90	90	80	100	80	50	60
Área (m	20	20	60	50	100	60	20
Número de especies por inventario	37	30	30	31	30	33	24
Características de asociación:							
Rhamnus lycioides L.	1.2	3.3	2.3	3.2	1.2	2.2	1.1
Ephedra major Host (Eph. scoparia Lange!).	. .2	.	2.2	+	.2	1.1	3.3
Lycium intricatum Boiss.	.	+	.	.	.	.	.
Bupleurum rigidum L. (1.ª alianza: Quercion							
valentinae et ilicis)	+.1	+.2	.	+.1	1.2	.	.
Arabis auriculata Lamk. (regional)	.	+.1	+	.	.1	.	.1
Galium aparinella Lge. (caract. regional)	.	.2	.	.	.	.	.
Gladiolus reuteri Boiss. (idem)	.1	.	.	.1	.	.1	.
Compañeras diferenciales de la asociación comarcal, respecto a la ass. aragonesa de Braun-Bolós:							
Biscutella laevigata L. var. dentata Gr. Godr.	+.1	+.2	+.1	1.2	.1	.	.
Fritillaria hispanica B. et R.	.	+.1	.	.	+.1	.	.
Arabis serpillyfolia Vill.	.	.	.	+.1	.	.	.
Alyssum serpillyfolium Desf.	+	.	+	.			
Arrhenatherum bulbusum (Willd.) Schtl.	.	+.1	+.1	1.2	.1	.	.
Cardamine hirsuta L.	.	+	+.1	.	.1	.	.
Retama sphaerocarpa Boiss.	.	.	+.1	1.1	1.2	+.1	.
Stipa tenacissima L.	1.2	.	1.2	.	+.1	1.2	2.2
Bryonia dioeca Jacq.	.	+.1	.	.1		.	.
Características de alianza:							
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lamk.) Schwz.	.	.	.	+.1	1.2	.	.
Juniperus oxycedrus L.	.	+	.	.	+	.	.
Oryzopsis paradoxa (L.) Nutt.	.	+.2	+.1	+.2	.	.	.
Teucrium chamaedrys L. ssp. pinnatifidum (Senen) Rchb. fil.	+.2	+	+.1	+	+.1	+.1	.
Asparagus acutifolius L.	1.1	1.2	+.1	2.2	1.2	+.1	.
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spr. var. crassifolia Br. Bl.	1.2	.	.	.	.	.	.
Características de orden y clase:							
Quercus coccifera L.	4.5	4.4	3.4	5.5	2.2	1.2	.
Rubia peregrina L.	+.1	.	+.1	+	+.1	.	.
Jasminum fruticans L.	1.2	1.2	+.1	.	1.2	+.1	.
Daphne gnidium L.	.	2.2	+.1	+.1	1.2	.	
Diferenciales subass. gypsophyta:							
Centaurea hyssopifolia Vahl.	.	.	.	.	.	+	1.1
Iberis subvelutina DC.	.	.	.	.	.	2.3	2.2
Lepidium subulatum L.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Helianthemum squamatum Bers.	.	.	.	.	.	.1	1.2
Zollikoferia resedaefolia Coss.	.	.	.	.	.	+	.1
Compañeras fruticosas:							
Genista scorpius (L.) DC.	1.1	1.2	1.2	1	2.2	1.1	1.1
Bupleurum fruticescens L.	.1	1.2	.	+.1	1.2	1.1	.
Lithospermum fruticosum L.	.	.	.1	.	1.2	1.1	1.1
Salvia lavandulaefolia Vahl.	.1	.	1.2	.	.	1.1	.
Dorycnium suffruticosum Vill.	.	+	.1	.	.	.	1.1
Rosmarinus officinalis L.	+.1	.	1.2	1.1	1.2	1.2	.
Ruta angustifolia Pers.	.	+.1	.	.	+	.	.
Coronilla minima L. australis Gr. Godr.	+.1	+	.	.	.	.	.
Linum sufruticosum L.	+	.	.	+.1	.	+.1	1.2
Helianthemum hirtum Pers.	.	.	+.1	.	+	.	1.1
Helianthemum pilosum Pers.	.	.	.	+.1	.	.	+.1
Fumana ericoides (Cav.) Pau	+.1	+	.	.	.	.	.
Cytisus argenteus L.	+	.	.	+	.	.	+.1
Teucrium gnaphalodes Vahl. for. lutea	.	.	.	.	+	.	.
Teucrium capita um L.	.	+	.	.	.	+.1	1.2
Thymelaea thesioides Endl.	+.2	.	.	.	.	.	.
Compañeras herbáceas:							
Carex halleriana Asso (C. alpestris All.)	1.2	2.3	+.2	2.3	.2	.1	.
Sedum sediforme (Jacq.) Pau	+	.	.	.1			2.2
Avena bromoides Gouan	+.1	.	+.1		.2	.1	.
Leuzea conifera DC.	.1	+	.		.	.	.
Asperula cynanchica L.	+	.		.	.	.	.
Linum narborense L. angustifolium Lge. (característica regional, compañera)	.1	2.2	1.1	2.2	.1	.	
Teucrium pseudochamaepitys L.	1.2	+	.1	.	+		.
Rochelia stellulata Rchb.	+	.	.	.1	+	.	.
Atractylis humilis L.	.	.	.1	.	.	.1	1.1
Bupleurum semicompositum L.	.	.	.	.	.	.	.2
Brachypodium distachyon (L.) R. et S.	.	.	.	+.1	+	+	.1
Aristolochia longa Clus.	.1	.1	.	+	.	.1	.
Cerastium pumilum Curt.	.1	.	+	.	.	.	.1
Asterolinum linum-stellatum (L.) Hoffgg. et Lk.	.	.	.	.	+	.	1
Aceras anthropophora (L.) R. Br.	+.1	.	+	.	.	+.1	.

Además: *Helianthemum salicifolium* L. + en 4.°, 6.° y 7.°.—En 7.°, *Scabiosa simplex* Desf. + . 1 y *Erysimum kunzeanum* B. et R.—En 3.° y 7.°, *Odontites longiflora* Wbb. + . 1.—En 3.° y 4.°, *Orchis papilionacea* L. y *Ophrys scolopax* Cav. + . 1.

Inventarios: 2.°, 3.°, 4.° y 5.°, de la comarca de Aranjuez; 6.°, de los cerros yesíferos hacia Ontígola.—7.°, así mismo de los cerros de yeso de Ontígola (provincias de Madrid y Toledo de Rivas Martínez, inventario 1.°, de la Dehesa de Arganda.

Subass. gypsophyta: en la recuperación o degradación de la climax sobre yesos, las especies compañeras están intensamente influenciadas por especies de gypsophiletalia; así en nuestra subasociación resultan diferenciales: *Centaurea hyssopifolia* Vahl., *Iberis subvelutina* DC., *Lepidium subulatum* L., *Helianthemum squamatum* Pers. y *Zollikoferia resedaefolia* Coss. La *Vella pseudocytisus* L. y *Gypsophila struthium* L. son también diferenciales para el Centro, pero no estuvieron presentes en los inventarios elegidos.

Quercetum rotundifoliae Br. Bl. et Bolós 1957

Esta asociación, dada a conocer por Braun-Blanquet y Bolós para la cuenca media del Ebro, en su estudio de sus comunidades vegetales (43), páginas 236-242 (tabla 46), representa una asociación empobrecida en especies de carácter, respecto a la Quercetum galloprovinciale provenzal. Establecen dos subasociaciones: centaureetosum (*Centaurea linifolia* L.) y rhamnetosum infectoriae. Dan como características: *Lonicera implexa* Ait., *Rosa myriacantha* DC., *Paeonia peregrina* Mill. y *Moehringia pentandra* J. Gay, que en verdad bien poco significan, por la amplitud de sus áreas. Tiene grandes semejanzas y le sucede por evolución, a la Rhamneto-Cocciferetum.

El Quercetum rotundifoliae s. l. de la Alcarria (zona del interior de la meseta ibérica), varía por la falta del *Thalictrum tuberosum* L., *Aster acris* L., *Centaurea linifolia* L., pero en cambio se presentan otras especies secundarias, como *Thymelaea thesioides* Endl., *Thy. elliptica* Endl., *Globularia vulgaris* L., etc. Siguiendo las directrices de tan eminentes sociólogos, podemos modificar purificando, algunas de mis antiguas comunidades. Así de la Alta Alcarria, en la comarca de Tamajón (6), página 10, tabla II, nuestro Thurifereto-Quercetum ilicis 1944.

Quercetum rotundifoliae Br. Bl. et Bolós subass. *thuriferetosum* (n. comb.)

(= Thurifereto-Quercetum ilicis (Riv. God., 1944) nob. comb.)

Encinar con «sabina albar», en la zona cretácica de Tamajón (prov. de Guadalajara), a unos 1.100 m. s. m. Las especies irán precedidas del valor de su constancia, deducido de la tabla primitiva (II), integrada por seis inventarios:

Características de asociación, alianza y orden:

IV. Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lamk). Schwz.
II. Juniperus oxycedrus L.
III. Rhamnus infectoria L.
III. Teucrium chamaedrys L. ssp. pinnatifidum (Sennen) Rech. fil.
IV. Oryzopsis paradoxa (L.) Nutt.
I. Asparagus acutifolius L.
II. Rosa myriacantha DC.
III. Lonicera etrusca Santi (Daphne gnidium L.).
III. Vincetoxicum nigrum Moench.
II. Geranium robertianum L. ssp. purpureum Vill.
Rubia peregrina L.

Características diferenciales subass.:

V. Juniperus thurifera L.
II. Geum silvaticum Pourr.
II. Pistacia terebinthus L.
I. Amelanchier ovalis Med.
I. Cephalanthera rubra (L.) Rich.

Diferenciales de Querceto-Fagetea s. l. (et tg.):

II. Berberis vulgaris L. (hispanica).
III. Tamus communis L.
I. Primula officinalis L.
II. Brionia dioica Jacq.
II. Arum italicum Mill.
II. Crataegus monogyna Jacq.

Compañeras diferenciales, respecto al Quercetum aragonés (l. c.):

I. Trichera subscaposa B. et R.
I. Sideritis incana L.
II. Linaria caesia DC.
III. Satureia montana L.
II. Erica arborea L.
III. Thymus mastichina L.
II. Dianthus hispanicus Asso.
II. Coris monspeliensis L.
III. Thymelaea thesioides Endl.
II. Carduncellus monspeliensium All.
II. Globularia vulgaris L.
I. Teucrium botrys L.
II. Anemone palmata L.
III. Anthyllis vulneraria L.
II. Helianthemum paniculatum Dun.
II. Lavandula latifolia Vill.

Compañeras (comunes a la ass.):

III. Genista scorpius DC.
IV. Brachypodium ramosum (L.) R. et S.
III. Aristolochia pistolochia L.
II. Aphyllanthes monspeliensis L.
II. Salvia lavandulaefolia Vahl.
II. Linum suffruticosum L.
II. Asphodelus cerasifer J. Gay.

Otras compañeras:

Helianthemum hirtum Pers., *Astragalus monspessulanum* L., *Sideritis hirsuta* L., *Teucrium capitatum* L., *Melica magnolii* Gr. Godr., *Koelleria vallesiaca* Gaud., *Cytisus argenteus* L., *Centaurea cephalariaefolia* Wk., *Festuca duriuscula* L., *Cynosurus echinatus* L., etc.

Nuestra subasociación es bien distinta de la establecida por Braun y Bolós, para la cuenca del Ebro medio; es de fitoclima más húmedo y frío (la nuestra no presenta la *Thalictrum tuberosum* L.) y está más en contacto con la Quercion valentinae. La Rhamneto-Cocciferetum thriferetosum Br. Bl. et Bolós 1957 (tabla 44), también es distinta, pues la establecieron de Los Monegros, comarca un tanto crítica, en la que coexisten *Pinus ha-*

lepensis Mill. y *Juniperus thurifera* L. y es mucho más xérica que la Alcarria s. l.

La Quercetum mediterraneo-montanum Br. Bl. et Bolós 1957 (tabla 47), de Aragón, pertenece al Quercion rotundifoliae y es del todo distinta al Quercetum mediterraneo-montanum Br. Bl., 1936. La comunidad aragonesa es mucho más xérica y empobrecida; tal vez haya que llevarla como subass. del Quercetum rotundifoliae aragonense.

6.ª *Quercetum rotundifoliae* Br. Bl. et Bolós 1957; «alcarreño» (prov.) Riv. God.

(Terebintheto-Quercetum)

a. typica,
b. subass. aceretosum monspessulani (de tránsito a Quercion valentinae)

(Cuadro 6.º)

Esta asociación de Quercetum rotundifoliae de la Baja Alcarria, difiere bastante de la dada por Braun y Bolós para Aragón: *Pistacia terebinthus* L., *Geum silvaticum* Pourr., *Arabis auriculata* Lam., *Aristolochia longa* L., *Silene mellifera* B. et R. y el *Bupleurum rigidum* L. constantes, la diferencian. En características de alianza y órdenes es mucho más rica: *Lonicera etrusca* Santi, *Jasminum fruticans* L. *Asparagus acutifolius* L., *Ruscus aculeatus* L., etc.: en cambio carece de la *Rhamnus alaternus* L. y *Ephedra*.

Es bastante semejante a la dada para Tamajón (Alta Alcarria, mil y más metros), pero difiere en faltarle algunas especies de más altura, como la diferencial *Juniperus thurifera* L., *Amelanchier*, *Thymelaea thesioides* Endl., *Saturcia montana* L., *Carduncellus monspeliensium* All.

Damos una subasociación (faciación) con *Acer monspessulanum* L., de tránsito hacia la Quercion valentinae; además con *Buxus sempervirens* L., y *Juniperus communis*. L. La abundancia

CUADRO 6.º

Quercetum rotundifoliae Br.-Bl. et O. Bolòs 1957, «calcarenses» [illegible] (Terebintheto-Quercetum)

a. typica

b. subass. aceretosum monspessulani (de transito a Quercion valentinae).

Número de inventarios	1	2	3	4	5	6
Número de registro	R 47 24	R 58 330	R 58 331	R [illegible]	R 58 [illegible]	R 58 [illegible]28
Area en m²	100	100	100	100	[illegible]	80
Cobertura	70	75	70	85	[illegible]	[illegible]
Altitud m.	750	800	820	[illegible]	[illegible]20	8[illegible]0
Número de especies por inventario	40	40	42	41	[illegible]8	38
Características diferenciales regionales:						
Pistacia terebinthus L.	+.1	1.1	.	.	1.1	2.2
Geum silvaticum Pourr (tg. al.)	+	.	2.3	+.1	.	+.1
Bupleurum rigidum L.	+.1	+.1	.	1.2	.	
Silene mellifera B. et R.	.	+.2	.	+	+.1	.
Aristolochia longa Clus.	+.1	+	+.1	+	+.2	+.1
Arabis auriculata Lamk.	+	.	+	+.1	+.1	+
Quercus lusitanica L. ssp. valentina (Cav.) Schwz.	.	+.1	2.1	+.1	.	2.1
Características de alianza (Quercion ilicis-rotundifoliae):						
Teucrium chamaedrys L. ssp. pinnatifidum (Sennen) Rech. fil.	+.1	+.2	2.4	+.1	+.2	2.2
Lonicera etrusca Santi	+	.	.	1.1	+.1	+
Ruscus aculeatus L.	.	+.1	+.1	.	1.1	1.2
Rhamnus infectoria L.	+.1	.	.	+.1	1.1	.
Geranium robertianum L. ssp. purpureum (Vill.) Pers.	.	+	+	.	+.1	+.2
Juniperus oxycedrus L.	.	.	1.1	+.1	+.1	.
Phillyrea angustifolia L.	.	+.1	.	.	1.1	.
Viola scotophylla Jord.	+	.	.	.	.	+.2
Carex distachya Desf.	+.2	+.1	.	+.1	+.2	.
Oryzopsis paradoxa (L.) Nutt.	.	+.2	.	+.1	+.2	1.2
Lathyrus latifolius L. ensifolius Bad	.	.	+.1	.	.	+.1
Rumex intermedius DC.	+	.	.	+.1	.	.
Arctostaphylos uva-ursi. (L.) Spr. var. crassifolia Br. Bl.	.	4.4	3.4	.	1.2	+
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lamk.) Schwz.	3.2	4.4	3.2	4.3	5.3	3.2
Moehringia pentandra J. Gay	.	+.1	.	.	.	+.1
Diferenciales subass. b.:						
Acer monspessulanum L.	.	.	.	.	1.1	3.1
Buxus sempervirens L.	.	.	.	.	3.4	2.3
Teucrium botrys L.	.	.	.	.	+.2	+.4
Juniperus communis L.	.	.	.	.	.	1.2
Diferenciales subass. typica:						
Quercus coccifera L.	2.2	.	+.1	2.3	.	.
Daphne gnidium L.	+	+.1	2.2	1.1	.	.
Rosmarinus officinalis L. (comp.)	1.2	+.1	1.2	.	.	.
Galium mollugo L. ssp. tenuifolium All. S. et Th. (comp.)	+.1	+	+.1	1.2	.	
Cytisus argenteus L. (comp.)	+.1	+	.	+	.	
Características de orden y clase:						
Rubia peregrina L.	+.1	+	+.2	2.3	+.2	+.1
Jasminum fruticans L.	.	+.1	.	2.2	3.3	2.2
Asparagus acutifolius L.	1.2	1.2	+.1	+.1	+.1	+
De Quercetea ilicis y Querceto-Fagetea s. l.:						
Crataegus monogyna Jacq.	2.2	1.1	.	+.1	2.2	.
Brionia dioeca Jacq.	.	.	.	+.1	.	+.1
Tamus communis L.	.	.	+.1	.	+.1	.
Melandrium macrocarpum Wk.	.	.	.	+.1	+	+.1
Lampsana communis L.	.	+.1	.	.	.	+.1
Arum italicum Mill.	.	+	.	.	.	+.1
Prunus spinosa L.	+.1	.	1.2	.	+.1	.
Hypnum cupressiforme Edw.	+.1	+.2	+	+.2	.	+.1
Compañeras:						
Carex halleriana Asso (alpestris All.)	+.2	2.3	1.2	+.2	1.2	+.2
Genista scorpius (L.) DC.	+.2	.	+	1.2	.	.
Dorycnium suffruticosum Vill.	+.1	.	+.1	.	+	
Alyssum serpylifolium Desf.	+.2	.	+	+.1	.	
Sedum sediforme (Jacq.) Pau	+	+.1	.	+		
Salvia lavandulaefolia Vahl.	1.2	+.1	1.2	.	.	+
Sideritis incana L.	+.1	+	.	.		
Thymus vulgaris L.	+.1	.	+.1	.	.	
Achillea odorata L.	+.2	.	+.1	.	.	
Arenaria serpyllifolia L.	.	+.1	.	+	+.2	+.1
Avena bromoides Gouan.	1.2	.	+	+.1	.	.
Aphyllanthes monspeliensis L.	.	.	+.1	+.4	+	.
Helianthemum paniculatum Dun.	+.1	+	+.1	.	.	.
Potentilla verna L.	.	.	.	.	+.2	+.1
Bromus erectus Huds.	.	+.2	.	+.1	.	+.1
Erophila verna (L.) Wk.	.	+	.	+.1	+	+
Centaurea conifera L.	+	.	+	.	.	.
Aristolochia pistolochia L.	+	.	+.1	+	.	.
Biscutella laevigata L.	.	+	+.1	+.1	.	.
Arrhenatherum bulbosum Schldl.	.	+.1	+	.	+.1	.
Dianthus hispanicus Asso	+.1	.	.	+	.	.
Bellis sylvestris Cyr.	.	.	+.1	.	.	+.1
Asphodelus cerasifer J. Gay	+.1	1.2	.	+.1	.	.
Coronilla minima L.	.	+	+.1	.	+	.
Stellaria media (L.) Cyr.	.	.	.	+	+	.
Agrimonia eupatoria L.	.	.	+.1	.	+.1	+
Phleum phleoides Simonk.	+	+.1	1.2	.	.	.
Allium sp.	.	.	.	+	.	+
Nardurus tenellus Rchb.	+	+	+.2	.	+	.
Melica magnolii Gr. Godr.	+.1	.	+	.	.	.
Rosa sp.	.	+.1	.	.	+.1	.
Margotia gummifera (Desf.) Lge.	.	.	+.2	.		

Inventarios: 1.º, de Tarazona (Prov. de Guadalajara).—2.º y 3.º, de la comarca de Barajas de Melo, faldas de sierra de Altamira (Prov. de Cuenca).—5.º y 6.º, cerca de [illegible] 1.º, entre El Pozo y Santos de la Humosa (Prov. de Madrid).

de la *Geum silvaticum* Pourr., también inclina toda la asociación hacia la mesofitia. La Alcarria es más húmeda que el amplio valle del Ebro medio, estando plenamente reflejado en la disparidad de comunidad en el Quercetum rotundifoliae.

En resumen, para la Alcarria, la Quercetum rotundifoliae calcícola, podemos ya distinguir tres variantes: en las zonas altas, como la comarca de Tamajón, semejante a la de Alcolea del Pinar y Maranchón (Paramera de Molina de Aragón), una subass. por lo menos, hasta que sea mejor estudiada fitosociológicamente *thuriferetosum*, que por regresión produce una comunidad de xeroacantheta, perteneciente a la Genistion lobellii, con *Genista lobelii* DC., *Satureia montana* L., *prostrata* Boiss., *Erinacea anthyllis* Lk., *Linum ortegae* Planch., *Festuca hystrix* Boiss., *Marrubium supinum* L., etc. Esta comunidad, en situaciones favorecidas, puede proceder de asociaciones de climax de Quercetum valentinae, y difieren en algunas de sus especies.

En zonas favorecidas, y en contacto o en mezcla con Quercetum valentinae, la subass. aceretosum monspessulani, con *Buxus* y *Juniperus communis*, y en zonas más bajas la típica de mediana xerofitia (Terebintheto-Quercetum). No obstante todo lo indicado, lo denuncio como provisional, hasta que no tengamos más inventarios de comunidades tan complicadas y polimorfas.

En la Mancha he visitado carrascales y encinares de Quercetum rotundifoliae sobre suelo calizo. En espacios aclarados, es constante la *Genista scorpius* (L.) DC., así como *Retama sphaerocarpa* B.; *Daphne gnidium* L., *Rubia peregrina* L., *Rhamnus lycioides* L. y *Asparagus acutifolius* L. son constantes como características; *Jasminum fruticans* L. y *Osyris alba* L., algo más raros; *Teucrium capitatum* L. y *Cistus albidus* L. no son tampoco infrecuentes, como también la «coscoja». En la Mancha alta, por la comarca de Infantes y Campos de Montiel, en altiplanos, se presenta también la *Juniperus thurifera* L., con algunos «rebollos». En etapas seriales, la *Hippocrepis squamata* (Cav.) Coss., *Paronychia aretioides* (Pourr.) DC. se destacan en los tomillares, en donde la *Santolina chamaecyparissus* L. es muy constante.

Asociaciones da la Quercion rotundifoliae silicícola

Los encinares y carrascales de *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lamk.) Schwz. sobre substrato siliceo en el centro de la Península, son muy semejantes a los indicados calcícolos. *Daphne, Asparagus, Jasminum, Osyris, Rubia,* son constantes, como en los de cal, asimismo la «retama de bolas» en etapas aclaradas; difieren por un mayor dominio de la *Juniperus oxycedrus* L., y mucho más frecuente la *Phillyrea angustifolia* L., que siempre la he apreciado más dominante y avasalladora en sílice que en cal. En óptimos, la *Lonicera etrusca* Santi es muy característica.

No llevan la *Teucrium chamaedrys* L., ni *Cephalanthera rubra* (L.) Rich, ni *Thymelaea thesioides* Endl, etc., en fin ni *Globularia,* que son calcícolas.

La Quercion rotundifoliae del Centro y, por tanto, con carácter de clima un tanto continental, está caracterizada (como variante silicícola de la Quercion ilicis-rotundifoliae) por la presencia de las compañeras sociológicas *Sarothamnus,* en especial para el Centro, la *S. vulgaris* Vim. (*S. scoparius* Koch), y las *Cistus ladaniferus* L., o mayor altura *C. laurifolius,* así como la constante *Santolina rosmarinifolia* L., *Lavandula pedunculata* Cav., y *Thymus mastichina* L.

Pero estas especies son de etapas aclaradas y compañeras sociológicas, por ser de Cisto-Lavanduletea (no Quercetea ilicis). Como dijimos en óptimos (muy difíciles de encontrar) la *Lonicera* y la *Ruscus aculeatus* L., que adquieren con ello un relevante papel de carácter en la Quercion ilicis s. l.

No obstante, estimo que la *Sarothamnus* habrá que emplearla como diferencial de la asociación central, así como las dos especies indicadas para los óptimos. Ahora bien, como la *Juniperus oxycedrus* L. en muchas ocasiones llega a dominar formando bosques de faciación singular, la denominación Oxycedreto-Quercetum rotundifoliae sería la más conveniente para la comunidad climax del Centro, que llevaría *Sarothamnus, Lonicera, Ruscus, Asparagus, Rubia, Jasminum, Daphne,* etc., pero nunca *Smilax,* que no llega a la continentalidad mediterránea central.

He observado, que con la altitud, en la Cordillera Central, la

Juniperus oxycedrus L. llega a dominar a la «encina» y quedar autónoma, pero en este habitat, es fuertemente atacada por la lorantácea *Arceuthobium oxycedri* M. B., la que termina por secarla.

Pero si quisiéramos caracterizar la variante silicícola de la subalianza Quercion ilicis-rotundifoliae, con especies de la climax, no sólo en la región central fría, sino también en las más cálidas de la Oretana y Mariánica, es decir, el O. de Castilla la Nueva, Extremadura y Andalucía, nos veríamos en un gran aprieto; no obstante, estimamos podría caracterizarse por:

1.° Un mayor dominio y desarrollo lujuriante de la «lentisquilla» (*Phillyrea angustifolia* L.).

2.° Posible desarrollo y condominio del «alcornoque» (*Quercus suber* L.), con la «encina», en las climax no muy frías.

3.° En condiciones análogas, la presencia indicadora de la *Pulicaria odora* (L.) Rchb., que aunque también se presenta en Cisto-Lavanduletea, soporta el ambiente esciáfilo de la climax.

4.° La *Doronicum plantagineum* L., es de amplia área climática, pero puede servirnos como característica, ya que su óptimo es en el seno las enmarañadas carrascas excelsas. Así se presenta en la provincia de Madrid; así se presenta con frecuencia en la Oretana y Mariánica, y así, en fin, se presenta en la umbría de Sierra Alhamilla, de Almería (teste, Losa). También la *Cardamine hirsuta* L. es muy típica y constante, aunque con ligera tendencia nitrófila.

También la *Paeonia lusitanica* Miller ssp. *broteri* (B. et R.), vicariante de la *peregrina* Miller, es de gran área y es típica en encinares.

5.° En la práctica, como los encinares están en su mayor extensión degradados o muy modificados (adehesados), para la diferenciación es facilísimo el empleo de plantas compañeras en sus etapas seriales de su complejo climático.

Así podemos emplear especies arbustivas, fruticosas o herbáceas, en número elevadísimo:

Para la variante calcícola	*Para la variante silicícola*
Especies de las clases:	
Ononido-Rosmarinetea y Thero-Brachypedietea.	Cisto-Lavanduletea y Helianthemetea.

De la misma manera que expresamos anteriormente un Terebintheto-Quercetum rotundifoliae cacícolo, también podemos ahora mostrar asociación análoga vicariante. Cuando desde Madrid, bajamos hacia el valle del Alberche, situado a occidente de la capital; el clima se dulcifica y la vegetación varía. En toda la comarca petrana granítica de San Martín de Valdeiglesias, la Oxycedreto-Quercetum se destaca por su copiosa abundancia en *Pistacia terebinthus* L., que se enriquece con la occidental *Origanum virens* Hoffgg. et Lk., procedente de la subal. Quercion fagineae. Todavía no tenemos estudiada esta asociación, pero nos atreveríamos a afirmar que resultará intermedia entre la Quercion rotundifoliae y la fagineae y siempre con *Sarothamnus* silicícolas.

* * *

De la Oretana y Mariánica, estudiadas por nosotros, queremos establecer tres asociaciones, que incluimos en la Quercion rotundifoliae silicícola: Subereto-Quercetum rotundifoliae mariánico, serrano, ídem. colino, y la Myrteto-Quercetum rotundifoliae, silicíneo-baetica. La última asociación, la más térmica y en contacto con la Oleo-Ceratonion.

7.ª Ass. nova *Subereto-Quercetum rotundifoliae marianico serrano* Riv. God.

a. subass. lentiscetosum (solanas)
b. subass. fagineetosum (umbrías)

(Cuadro 7.º)

En la amplia Sierra Morena, de suelos silíceos procedentes de substratos paleozoicos de pizarras y cuarcitas, o bien de dilatados asomos graníticos, recubierta en algunas zonas por aluviones silíceo-limosos, con cantos rodados de semejante naturaleza («rañas», «gorronales»», etc.), la mayor extensión de su gran climax corresponde a nuestra asociación Subereto-Quercetum rotundifoliae.

CUADRO 7.º

Subereto-Quercetum rotundifoliae marianico, Serrano. Rivas Goday.

a. Subass. lentiscetosum (solanas).
b. Subass. fagineetosum (umbrias).

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Numero de registro	R/50	R/50	R/50	R/59	R/50	R/50	R/50	R/50	R/50	R/50	R/59
(R/50, num. de Sierra Madrona)	11	15	36	330'	40	1	3	14	15	19	327
Area en m²	100	80	100	100	150	80	100	100	100	150	100
Altitud sobre el n. m.	600	700	750	800	700	800	850	750	750	750	450
Cobertura %	70	80	60	70	70	80	85	70	75	85	70
Numero de especies por inventario	44	40	43	43	41	40	37	37	38	41	50
Caracteristicas de asociacion y de alianza (Quercion ilicis rotundifoliae, silceo)											
Pirus communis L. var. mariánica Wk.	.	.	1.1	+.1	.	.	1.2	.	.	+.1	1.2
Quercus suber L.	2.2	3.2	+.1	1.2	1.1	1.2	3.1	1.1	3.2	3.1	+.1
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lam.) Schwz.	3.1	2.2	2.3	3.1	3.3	4.1	3.1	3.2	2.2	3.1	+.1
Juniperus oxycedrus L.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.1	.	+.1	.
Arbutus unedo L.	1.2	.	+.2	.	1.2	.	+.1	.	1.2	1.2	2.2
Phillyrea angustifolia L.	.	.	+.1	1.2	1.2	.	+.1	.	.	+.1	1.1
Asparagus acutifolius L.	+.1	+.1	.	+	.	1.1	.	+.1	.	.	+
Satureia Calamintha (L.) Scheele ssp. ascendens (Jord.) Briquet	+.1	.	+.1	+.2	+.1	.	+	+.1	.	+.2	+.2
Pulicaria odora (L.) Rchb.	.	+.1	+.1	.	.	+.1	.	.	1.2	+.1	+.1
Vincetoxicum nigrum Moench	+.1	.	1.1	+.1	+.1	.	+.1	.	+	.	.
Lathyrus latifolius L.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1
Saxifraga glaucescens B. et R.	.	+.1	.	.	+.2	+	.	+.1	+.2	.	+.2
Conopodium marianum Lange (regional, comp.)	+.1	.	+.1	.	1.2	+.2	+.1	+.1	+.2	1.2	.
Características diferenciales subass. a.:											
Pistacia lentiscus L.	2.2	2.3	2.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Olea europaea L. oleaster DC.	.	2.2	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Asparagus stipularis Forsk.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium fruticans L.	1.2	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium Haenseleri B. et R.	+.1	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Compañeras diferenciales subass. a.:											
Cistus monspeliensis L.	.	+.1	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Cistus ladaniferus L. (parcialmente indicador).	+.1	1.2	+.1	+.1	.	.	.	+.1	+	.	+
Rosmarinus officinalis L. (idem.)	1.2	.	1.2	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.
Halimium ocymoides (Lam.) Wk. (idem.)	+.1	.	+	+.1	.	.	.	.	.	.	+
Sarothamnus vulgaris Wimm. Bourgaei Boiss.	1.2	+	.	+.1	+	.	.	.	.	+.1	.
Gastridium lendigerum (L.) Gaud.	+	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Polycarpon tetraphyllum L.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus Durieua Lange	+.1	.	+.1	+	.	.	.	.	.	.	.
Cleome violacea L.	.	.	+ 2	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Malva althaeoides Cav.	. 1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium distachyon (L.) P. B.	+	+.2	+	+	.	.	.	.	+	.	.
Aristolochia Pistolochia L.	+.1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Silene scabriflora Brot.	.	.	—	+	.	.	.	.	.	.	.
Caracteristicas diferenciales subass. b.):											
Pistacia terebinthus L.	.	.	.	.	+.1	1.2	.	2.2	1.2	1.2	3.3
Phillyrea media L.	.	.	.	.	2.2	.	+.1	1.2	1.2	+.1	+
Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Quercus lusitanica Lam. ssp. Broteri (P. Cout.) Muill.	.	.	.	.	1.1	1.1	2.2	.	—	3.2	.
Genista Tournefortii Spach	.	.	.	.	+.2	.	.	.	+.1	.	.
Doronicum plantagineum L.	.	.	.	.	+.1	+	.	+.1	.	+.1	+
Geum silvaticum Pourr.	.	.	.	.	+.2	+.1	.	+.1	.	.	.
Moehringia pentandra Gay	+	.	.	.	+	+.1	+	.	.	+.1	+
Arabis auriculata var. puberula Amo	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.
Cephalanthera ensifolia (L.) Rich	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	+.1	.
Compañeras diferenciales subass. b.):											
Cistus populifolius L.	.	.	.	.	1.2	.	+.1	1.1	.	.	1.2
Cistus laurifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.2	.	.
Adenocarpus grandiflorus Boiss	.	+.1	.	.	.	+.1	1.2	.	+.1	.	2.2
Sarothamnus virgatus Webb	.	.	.	.	1.2	2.2	.	1.2	.	+.1	1.2
Paeonia Broteri B. et R.	.	.	+.1	.	+.2	.	.	1.2	+.2	.	.
Silene psammitis Link	.	+	.	.	+.2	.	+	+.2	2.3	+.1	+
Linum tenuifolium L. ssp. marianorum Riv. et Bell.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	+.1	.
Sideritis Lacaitae F. Q.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.
Lupinus hispanicus B. et R.	.	.	.	.	+	+.1	+	+.1	.	.	.
Thapsia nitida Lacaita	.	.	.	.	.	+.1	1.2	.	.	+.1	.
Aristolochia longa Clus.	.	.	.	.	+.1	.	+	.	+.1	+	.
Ornithogalum coccinum (Salisb.) Richt.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+	.
Campanula rapunculus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Hypericum perforiatum L.	.	.	+	.	+	+.1	.	+.1	+	.	+.1
Características de orden y clase:											
Quercus coccifera L.	+.1	+.2	2.2	.	.	.	+.1	2.3	.	.	1.2
Daphne gnidium L.	+.1	+	1.2	1.2	1.1	+.1	1.2	.	+.1	1.1	1.2
Rhamnus alaternus L.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1
Lonicera implexa Ait.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Rubia peregrina L.	.	+.1	+	.	.	+.1	.	+.1	.	+.1	+.1
Jasminum fruticans L.	+.1	.	.	+	1.2	.	.	.	+.1	+	.
Smilax aspera L. ssp. nigra (Willd.) P. Cout.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+
Coronilla juncea L.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+
Cerastium brachypetalum Desf. (regional)	+.1	+	.	.	+.2	+.1	.	+.2	+	.	.2
Otras compañeras:											
Crataegus monogyna Jacq.	.	.	.	1.1	.	.	+.1	.	.	.	.
Brionia dioeca Jacq.	.	.	+.1	.	.	.	.	+	.	—.1	.
Lavandula stoechas L.	.	1.2	.	.	.	+.1	.	.	+ 1	.	+.2
Briza maxima L.	+.1	+	.	+	+.1	—	.	.	+.1	.	.1
Helianthemum guttatum (L.) Mill.	+.2	+.1	+	+.1	+	.	.	.1	.	.	+
Eryngium tenue Desf.	+	.	+.1	.	.	+	.	.	+	.	.
Ranunculus flabellatus Desf. ssp. dimorphorrhizus Brot.	.1	.	+.1	+.2	+.1	.	+.1	+	.	+.1	.1
Anemone palmata L.	.1	.	+	.	—.2	.	+.1	.	.	+.1	+
Trifolium arvense L.	+	+.1	+	+	.	+.1	.	.	+	.	+
Rumex acetosella L. ssp. angiocarpus Murb.	+.1	.	.	+	.	.	+.2	+	+.1	.	+.1
Moenchia erecta (L.) Gaertn. (Dif. b.)	.	.	.	.	+	+.1	.	.	+.1	.	.
Conopodium subcarneum Boiss.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1
Senecio minutus (Cav.) DC.	.	+	+.1	+.1	+.1	+	.1	+.2	+.1	+	+
Ornithopus durus Cav.	.	.	+	+	+	.	+.1	.	.	+.1	+
Anthyllis lotoides L.	.1	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.1
Lathyrus articulatus L.	.	+.1	+.1	.	.	—	.	.	.	+.1	.1
Trifolium scabrum L.	+	.	+.1	.	.	.	.	+	.	.	.
Trifolium glomeratum L.	.	+	+.1	.1	+	.	.	+.1	.	+	+
Tolpis barbata Gaertn.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.
Tolpis umbellata Bertol.	+	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.1
Cardamine hirsuta L.	.	.1	.	.	.	.	.2	.	.	.	.
Stipa capillata L.?	1.2	—.1	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2
Nardurus lachenalii Godr.	+	+.1	+.1	+	.	+.1	+	.1	+.1	.	+
Vulpia dertonensis (All.) Volkart	+.2	.	.	.	—.1	.	—.1	.	.	—.1	.
Vulpia myuros (L.) Gmel.	.	.	.	.1	.	+.1	.	.	.	.	+.1
Aira caryophyllea L.	.	+.1	—.1	.	.	+	.	.	+	.	—.1
Aira cupaniana Guss.	.	.	.	.	.	—.1	.	.	—.1	.	.
Orchis longicornu Poir.	.	+.1	.	.	+.1	—	.	.	+	.	+.1
Plantago bellardi All.	+	.	.	.2	.	.	.	.	+.1	.	.
Anarrhinum bellidifolium Desf.	—.1	.	.	—	—.1	+	.	.	—.1	+.1	.
Jasione montana L. ssp. echinata B. et R.	.	+.1	+.1	.1	.	.	+.1	.	.	.	.
Bourgaea humilis Coss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Teesdalia Lepidium DC.	+.1	+.1	+	+	.	.	.	+.1	.	+.1	.
Filago gallica L.	—	.	.	.1	+.1	.	+	.	.	.	—

Además: en 2.º, **Cotyledon Mucizonia** Ortg. **Elymus caput-medusae** L.—En 8.º, **Anthoxanthum aristatum** Boiss. y **Psilurus nardoides** Trin.—En 11.º, **Daucus crinitus** Desf.—En 4.º, **Daucus setifolius** Boiss.—En 7.º. **Lotus conimbricencis** Brot.—En 6.º, **Orchis acuminata** Desf. y **Lotus hispidus** Desf.

Inventarios: 1.º, 2.º, 3.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º y 10.º, de Sierra Madrona, comarca de Solana del Pino (provincia de Ciudad Real), marcados en el Registro especial de tal excursión, con R/50.—4.º y 5.º, de la Comarca de Santa Elena (provincia de Jaén).—11.º umbrías de la serranía del Jándula en la comarca de Santa María de la Cabeza (provincia de Jaén).

Asociación mixta de «encinas» y «alcornoques», con «madroñas», «lentisquillas», «coscojas», «madreselvas», «jazmines», «aladiernos» y «torviscas». Por su mayor termicidad, la «madreselva» más corriente pertenece a la especie *Lonicera implexa* Ait. (como en Aragón), y por una mayor humedad ambiental, no es infrecuente la *Smilax aspera* L. (s. l.).

En general, la *Quercus suber* L. es más constante y densa en las umbrías, pero tampoco falta mucho en las solanas de las serranías; por ello hemos creido prudente considerar el «alcornoque» como coodeterminante en la presente asociación serrana (de serranías). Su área se extiende por toda la Mariánica, de unos 500 a 900 m. s. m. (en umbrías a menores altitudes (300 a 700 m.). A menores alturas, se presenta la Myrteto-Quercetum rotundifoliae, o bien directamente comunidades de la alianza de la Oleo-Ceratonion; en umbrías, la climax topográfica es de Quercion fagineae, o Quercion pyrenaicae (Fraxino-Carpinion Tx.) ya de Querceto-Fagetea.

Hacia Occidente, la Quercion ilicis-rotundifoliae se difumina y el contraste altitudinal lo realiza la Quercion ilicis-fagineae, directamente con la Oleo-Ceratonion baetica.

Por la topografía áspera de las serranías, el «monte» está menos modificado que en la zona de penillanuras o de colinas; en éstas, más suceptibles de aprovechamiento agrícola y ganadero, los árboles son respetados en forma de «parque» (Montes adehesados) y ciertas zonas de setos o de malezas, la asociación se presenta más empobrecida (Subereto-Quercetum rotundifoliae mariánico, colino (semi-adehesado). En la presente asociación serrana, por topografía petrana, la *Pistacia terebinthus* L. es frecuente en umbrías, a la que acompaña el «quejigo», pero sin formar la típica ass. fagineetum por falta de suelo y clima. Por lo mismo en la variante colina de la asociación, menos erosionada, es más frecuente tal subcomunidad (véase ass. posterior).

Destacamos como características de la asociación y subalianza: la «encina» y «alcornoque», con el «galapero» o «piruétano», peral silvestre muy extendido por toda Extremadura y Sierra Morena, que lleva las ramas laterales casi perpendiculares (*Pirus communis* L. var. *mariana* Wk.); además, de gran constancia, la *Satureia ascendens* (Jord.) Briquet, *Pulicaria odora* (L.) Rchb.

y *Saxifraga glaucescens* B. et R.; como compañera sociológica la *Conopodium marianum* Lange; *Arbutus unedo* L. y *Juniperus oxycedrus* L., para Sierra Morena, son muy buenas características diferenciales de la Quercion ilicis-rotundifoliae.

Subasociación a., lentiscetosum.—Propia de las solanas más o menos topográficas; empleamos como características diferenciales las especies: *Pistacia lentiscus* L., *Olea europaea* L. *oleaster* DC. (ambas indicadoras térmicas, pero no exclusivas de la Oleo-Ceratonion), *Teucrium fruticans* L. (muy buena), *Asparagus stipularis* Forsk. (poco frecuente) y *Teucrium haenseleri* Boiss.

Entre las compañeras seriales fruticosas: *Cistus monspeliensis* L. (muy buena!), *Halimium ocymoides* (Lamk.) Wk., *Sarothamnus vulgaris* Wimm. ssp. *bourgaei* (Boiss.) (buena raza xeroterma de la «retama negra»!), y también parcialmente el «romero» y la «jara ladanifera». En el herbetum, la *Gastridium lendigerum* (L.) Gaud., *Daucus durieua* Lange, *Malva althaeoides* Cav., *Cleome violacea* L., etc.

Subasociación b., fagineetosum.—Clásica de lugares más o menos umbrosos, petranos y ásperos de las serranías mariánicas; en declives umbrosos más suaves, suele ser sustituída por la fagineetum. Como características diferenciales, además de la «cornicabra» y «quejigo», se presenta la *Phillyrea media* L. (muy constante) y la endémica e interesantísima *Genista tournefortii* Spach; entre las herbáceas la *Doronicum plantagineum* L. y *Geum silvaticum* Pourr., y *Moehringia pentandra* J. Gay, más abundante; también *Cephalanthera ensifolia* (L.) Rich y *Arabis auriculata puberula* Amo.

Entre las compañeras sociológicas diferenciales, una nutrida cohorte. Leñosas, *Cistus populifolius* L., *C. laurifolius* L., *Adenocarpus grandiflorus* Boiss., *Cystisus (lusitanicus) multiflorus* Sweet., *Sarothamnus virgatus* Webb, y *Sideritis lacaitae* F. Q., y entre las herbáceas, *Silene psammitis* Lk., *Linum tenuifolium* L. ssp. *marianorum* Riv. et Bellot., *Lupinus hispanicus* B. et R., *Thapsia nitida* Lacaita, *Ornithogalum coccinum* (Salisb.) Richt., etc.

Lon inventarios 1.°, 2.°, 3.°, 6.°, 7.°, 8.°, 9.° y 10, de la región de Sierra Madrona (provincia de Ciudad Real): 4.° y 5.°, de la

Comarca de Santa Elena (provincia de Jaén) (44); 11, umbrías de las Serranías el Jándula, de la comarca de Santa María de la Cabeza (provincia de Jaén).

8.ª *Subereto-Quercetum rotundifoliae mariánico, colino (semiadehesado)* Riv. God.

Faciación a. rotundifoliquercetosum
» b. suberiquercetosum
» c. fagineetosum

(Cuadro 8.º)

Semejante a la anterior asociación, pero por sus mejores condiciones de topografía y suelo, ha sido labrado y, por lo tanto, modificado. Si los laboreos son constantes, en ciclos de cinco a siete años, para eliminar la maleza (las plantas fruticosas, que tienden a recuperar la climax), quedan los árboles en forma de parque, y en estas condiciones ya no tenemos un Quercetum, sino una comunidad de Helianthemetea quercetosa. Si las limpiezas son realizadas a mano (descolinado), se forman majadales, con comunidades herbáceas muy evolucionadas de Agrostidetalia (Helianthemetea); también en este caso, no se trata precisamente de un Quercetum, no obstante que los *Quercus* dominen hasta un 70 por 100 o más en grado de cobertura. Estos son los denominados montes adehesados, tan extendidos por toda la Hispania silícea. Todo laboreo y aprovechamiento de estas zonas, tiene como óptimo el establecimiento de estos bosques en forma de parque, que aumentan triplicando el valor de los terrenos baldíos. Estos espesos bosques semiabiertos, que fitosociológicamente no son Quercetum, Huguet del Villar, en su Geobotánica, los denomina Peniclimax.

Cuando en estos bosques de *Quercus*, existen zonas rocosas aisladas que no se labraron, o bien puntas y esquinas de cercados con malezas, en los cuales se conservan o recuperan el cortejo de la climax, ya podemos establecer asociaciones de Quercetum, así como en los bosques abandonados de todo cultivo y que no

se les elimina las malezas de recuperación. Este es el caso de la presente asociación, y por ello la denominación semiadehesada o o peniclimax en el concepto de Huguet del Villar (45).

No he podido encontrar un «encinar» mixto en su climax óptima, en zonas de penillanuras y colinas suaves. Siempre están cultivados o en forma de dehesa; siempre modificados. La climax óptimas hay que buscarlas en las serranías, en terrenos abruptos, difíciles o imposibles de cultivar. Toda tierra que tenga una mínima posibilidad de cultivo, ya ha sido roturada alguna vez y, por lo tanto, su aparente climax tiene alguna modificación. Pero no tenemos más remedio que estudiar y exponer esta asociación netamente antropógena, por ser una realidad y por representar más del 90 por 100 de la extensión de esta región de climax de la Quercion ilicis-rotundifoliae. Este problema ha sido la obsesión de toda mi vida. ¿Cómo espesos y sugestivos bosques de «encinas» o «alcornoques» dominando praderas, no eran Quercetum?: no, ¡son comunidades de Helianthemetea con *Quercus*, desposeídos totalmente de su cohorte de características! Si se recuperan estos bosques, y tienden hacia la climax, primero se recuperan las fruticosas seriales de Cisto-Lavanduletea, que llegan a ocupar materialmente el suelo, y en estas condiciones todavía no son Quercetum, son comunidades de Cistion ladaniferi con *Quercus*, pues todavía no consiguieron reincorporarse las verdaderas características. En mis trabajos geobotánicos primitivos, no tuve en cuenta estas básicas normas fitosociológicas, y mis comunidades fueron siempre mezclas. Bien es verdad, que ni Huguet del Villar, mi primera escuela escogida, ni muchos de los actuales geobotánicos, siguen tales normas y, por lo tanto, exponen y trabajan con mezclas; trabajarán, eso sí, con realidades, pero como la maraña natural de las mezclas, es extraordinariamente complicada, por sus infinitas combinaciones, les imposibilita un perfecto análisis y disección y, por lo tanto, tendrán grandes obstáculos para las necesarias abstracciones.

En los montes adehesados, hay que fijarse bien en los linderos y en las intercalaciones rocosas, pues son los lugares en donde pueden existir sus características; asimismo en las gregies de chaparras, que de una manera continuada orillan las labores. En estos sitios a la manera de reliquias, es en donde podemos en-

CUADRO 8.°

Subereto-Quercetum rotundifoliae marianico, coluno (semiadehesado). Rivas Goday

Feciación; a, rotundifoliquercetosum.
Idem b. suberiquercetosum.
Idem c. faginequercetosum.

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8
	R 59	R 44	R/46	R'46	R/59	R'59	R/40	R 59
Número de registro	303	.	.	.	311	200	.	315
Area en m²	100	200	150	100	150	100	100	100
Cobertura %	70	80	80	75	90	70	65	75
Número de especies por inventario	40	48	39	42	43	40	41	38

Características de asociación y de alianza (Quercion ilicis rotundifoliae silíceo):

Pirus communis L. var. mariana Wk.	1.1	1.1	.	+.1	2.1	.	1.2	.
Quercus suber L.	.	+.1	.	3.1	4.1	2.1	.	+.1
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lam.) Schwz	4.1	4.1	5.1	2.1	1.2	3.1	2.1	2.2
Quercus lusitanica Lam. ssp. broteri (P. Cout.) Mull.	.	.	.	.	.	2.1	4.1	3.2
Crataegus monogyna Jacq.	+.1	1.2	+.1	1.2	.	.	2.2	+.1
Paeonia broteri Boiss.	.	+.1	.	.	2.1	1.2	.	1.2
Ruscus aculeatus L.	+.1	.	+.1	.	.	+.1	+.2	+
Pimpinella villosa Schousboe	.	+.1	.	+.2	+.1	.	.	.
Scilla hispanica Miller	+.1	.	+.1	.	.	+.1	+.1	+.1
Silene psammitis Lk.	+	+.1	.	.	.	.2	+.1	+.2
Asparagus acutifolius L.	1.2	+.1	+.2	1.2	.	.	+.1	+.1
Satureja calamintha (L.) Scheele ssp. ascendens Jord.	.	+	.	+.1	+	+.1	.	.
Vincetoxicum nigrum Moench.	.	.	+.1	—	+.1	.	+.1	.
Pulicaria odora (L.) Rchb.	+.1	+	.	+.2	+.1	.	.	+.1
Lathyrus latifolius L.	.	+.1	.	.	.	—.1	.	.
Sarothamnus virgatus Webb. (comp. caract. ass.)	1.2	.	+.1	1.2	—.1	.	1.2	+
Cardamine hirsuta L.	—	+.1	+	.1	.	—.1	+.1	+.1

Diferenciales compañeras de monte semiadehesado:

Trifolium subterraneum L.	—.2	+.1	.2	.	.1	+.2	1.2	2.3
Ornithopus compressus L.	.	+	.1	+.2	.	.	+.1	.
Periballia laevis (Brot.) Asch. et Graenb.	+.1	—.2	+	1.2	2	.2	.	+.2
Erodium botrys (Cav.) Bertol.	—.1	.	.1	+	+ 1	.	+.1	.
Poa bulbosa L.	2.2	1.2	+.2	1.2	.	2.3	2.2	1.2
Eufragia latifolia Grisb.	+	+	+.1	.1	.	.	.1	—
Alchemilla cornucopioides (Lag.) R. et S.	.	+	—.1	.	.2	.	+	.
Ranunculus fabellatus Desf. dimorphorrhizus (Brot.)	+.1	.	.	.1	.	—.1	.	.
Senecio minutus (Cav.) DC.	.	—.2	.	.	.1	.	.	+.1
Bellis annua L.	+	.	+.2	.		+.1	.	
Brassica barrelieri (L.) Janka	1.2	+.1	—.2	.	+.1	.	+.1	.
Myosotis lutea (Cav.) Pers.	.	+	.	+	.	—.1	.	.

Características de orden y clase:

Daphne gnidium L.	1.2	—.1	.	+.1	.	1.2	+	1.2
Lonicera implexa Ait.	.	.	—.1	.	+.1	.	.	+.1
Jasminum fruticans L.	.	.	1.2	.	.	.	.	.1
Osyris alba L.	+	.	.	.	+.1	.	.	+.1
Cerastium brahypetalum Desf. (regional)	.	+.1	.1	+.1	.	.1	.	.
Rubia peregrina L.	—	.	.	.	.	.	.	+.1
Doronicum plantagineum L. (regional)	.		1.2	.	+.1	.	.	+.1
Arabis auriculata Lamk.	.	.	—	.	.	.1	.	+

Compañeras:

Cistus populifolius L.	.	.	.	+.1	1.2	.	+	.
Lupinus angustifolius L.	—	.	—.1	.	.	.	.	.
Lupinus hispanicus B. et R.	.	.	.	.	+.1	.1	.	.
Moenchia erecta (L.) Gaertn.	.	+	.	.	+	+.1	+.2	.
Anthoxanthum aristatum Boiss.	+	.	.	.1	.	.	+.1	.2
Ornithogalum umbellatum L. longibracteatum Wk.	.	+.1	.	.	+.1	.1	.	.
Cerastium pumilum Curt.	+		—.2	+	.	.1		.
Draba muralis L.	.	.	.	.	.		.	.1
Arabis verna (L.)	.	.	.	.	+.1	.	+ 1	.
Biserrula pelecinus L.	+.2	1.2	+	1.2	.	2.3		
Trifolium hispanicum L.	.	+	+.1	.	+.1	+	1	.
Medicago hispida Gaertn. polycarpa	+.1	.	.	+.1	.		+ 1	
Medicago arabica (L.) All.	.	+.1	.	.	.	.1	.	.
Helianthemum guttatum (L.) Mill.	+.1	+.2	.	—.1	.	.	.2	—
Vulpia myuros (L.) Gmel.	.	— 1	+.1	1.2	.1	.1	.	.
Plantago lagopus L.	+.1		+.1	+	.	.	.	.
Briza maxima L.	.	+	+	—.2	.	.	1	.
Trifolium lagopus Pourr.	+	+.1	.	.	.	.1	.	.1
Veronica arvensis L.	+	+	.	.	.	.	.2	.
Senecio praealtus Bertol.	.	1.2	.	+.1	.	+.1		1.
Lavandula pedunculata Cav.	+.1	1.1	.	1.2	.	1.2	.1	.
Lavandula stoechas L.	.	.	+.1	.	1.2	.	1.2	1.
Genista hirsuta Vahl.	1.2	.	.	+.1	.			.
Cistus crispus L.	+.1	.	.	.2	+.2			.
Cistus salviifolius L.	.	1.2	1.2	.	2.3	1.	2.	2.3
Cistus ladaniferus L.	+.2	.1	.		—	—		
Asphodelus cerasiferus Gay	.	+.2	—	1.2	.	.	+ 1	
Carlina racemosa L.	+.1	+	.	.1	.	1.2		.
Bourgaea humilis Coss.	.	1.2	+	.	.1	.	1	.
Melandrium divaricatum (Rchb.) Fenzl	.	.	1.1	.	+.1			1.2
Sedum caespitosum (Cav.) DC.	+	+	.	+.1	.	—	1	.
Mibora minima (L.) Desv.	.	.	.	+.2	+	.	+	.
Hypochaeris glabra L.	+.1	.	+.1	.	—.1	1 1	.	
Trifolium campestre Schrd.	.	.2	+	+.1	.	.	.	+ 1
Rumex pappilaris B. et R.	.	.	.1	1	+.1	.	.	.1
Rumex bucephalophorus L.	1		.	.1	.	.2	.	.
Filago gallica L. longebracteata Wk.		.		.	1	.	.1	.
Rumex pulcher L.	.	+.1	.	.	.	.1	.	.

Inventarios: Montes adehesados, abandonados a su sucesión natural de recuperación, de la Mariánica, sobre suelo siliceo de granitos o de pizarras y cuarcitas silurianas: 1.° y 6.°, de Almadén de la Plata.—8.°, de Santa Olalla, así como el 5.° (Provincia de Sevilla).

contrar las especies que nos pueden caracterizar fitosociológicamente el «monte» (acepción de arbolado).

Interesa, por una parte, la caracterización de la climax, con los retazos aislados que podamos encontrar, pero también de tanto interés y más en la práctica, es el estudio del pastizal subyacente, verdadero tesoro para la ganadería.

Representación arbórea, fruticosa y herbácea para la reconstrucción de la climax. Siguen las mismas dominantes arbóreas: *Quercus rotundifolia* Lamk., *Quercus suber* L. y *Quercus lusitanica* Lamk. ssp. *broteri* (P. Cout.) Muill., con la típica y constante *Pirus communis* L. var. *mariana* Wk. y *Crataegus monogyna* Jacq, que debemos apreciarlos como orilla de bosque, a la manera de Prunetalia, de degradación. *Ruscus aculeatus* L. y *Asparagus acutifolius* L., son bastante constantes, por ello los elevamos, seleccionándolos como características de la asociación. La *Sarothamnus virgatus* Webb, la estimamos como compañera de carácter, dada su fácil regeneración.

Incluímos en la asociación y alianza, la *Paeonia broteri* Boiss., *Cardamine hirsuta* L.!, *Silene psammitis* Lk., *Pimpinella villosa* Schousboe, y *Scilla hispanica* Miller, que aunque no verdaderamente características de la alianza, pueden servirnos para caracterizar, por su curiosa constancia y predilección. *Lathyrus latifolius* L., *Pulicaria odora* (L.) Rchb., *Vincetoxicum nigrum* Moench, y *Satureia ascendens* (Jord.) Briquet, buenas características para la Mariánica, son bastante constantes en estos bosques semiadehesados.

De orden y clase, están presentes: *Daphne gnidium* L., *Lonicera implexa* Ait., *Jasminum fruticans* L., *Osyris alba* L. y *Rubia peregrina* L.

Doronicum plantagineum L., típico en las marañas de carrascas, se presenta en algunos retazos, pero ya no es de verdadero carácter en estos montes más alterados; no obstante, conserva su nobleza. En el herbetum, de carácter selvático, hay que destacar *Cerastium brachypetalum* Desf. y *Arabis auriculata* Lam.

Compañeras del Cistion que se recupera, indicadoras de la naturaleza silícea del suelo: *Cistus ladaniferus* L., *C. pupulifolius* L. *Lavandula pedunculata* Cav., L. *stoechas* L., *Genista hirsuta*, *Cistus crispus* L., genuinas representantes de la asociación

tan extendida por la Hispania silícea mediterránea: Genisteto-Cistetum ladaniferi Riv. God. 1955.

La pradera o pastizal, cuidado y abonado por el pastoreo y «encancillado» periódico, es originado por la evolución de las primitivas comunidades del frío y oligotrofo Helianthemion. Dos direcciones mejorativas puede tener tal evolución, hacia pastizal mixto de Agrostidetalia, o bien tender hacia una Brometalia silicínea, más eutrofa. Ello depende del abonado por el «encancillado» periódico. Sin el estercolado por las cancillas, o sea tan sólo por el abandono normal del pastoreo y descolinados, se forman pastizales ricos en gramíneas: *Periballia laevis* (Brot.) Asch. et Graenb., *Periballia minuta* (L.) Asch. et Graenb. et *baetica* (Wk.). *Vulpia myuros* (L.) Gmel., *Agrostis castellana* B. et R., *Poa bulbosa* L., *Bisserrula pelecinus* L., *Plantago coronopus* L., *Trifolium cherleri* L., *Festuca delicatula* Lag., etc., propio de Agrostidetalia. En lugares con mayor humedad de suelo durante el invierno, tal comunidad se modifica, con la *Agrostis salmantica* Lag., *Lotus hispidus* Desf., *Rumex pulcher* L., *Juncus bufonius* L., *Polypogon maritimus* W., *Eufragia viscosa* Bth., etc. (Agrostidion salmanticae).

Un mayor abandono por la permanencia del ganado durante la noche en los rediles (cancillas) y el persistente aplastamiento del suelo por las pisadas, se enriquece extraordinariamente la pradera, con la aparición de la típica asociación del Real Valle de Alcudia y La Serena, de *Poa bulbosa* L. y *Trifolium subterraneum* L., o sea el Poeto-Trifolietum subterranei. Las pisadas del ganado, en los otoños húmedos, facilita el enterramiento de sus legumbres, extendiendo considerablemente el trifolio. Del cuadro sociológico número 8, podemos seleccionar un fragmento de tal asociación que, como dijimos, tiende hacia una Brometalia s. l. silicínea, homóloga y vicariante de la Arrhenatheretea: (Trifolio-Agrostidetea?).

Poa bulbosa L.	Ornithopus compressus L.
Trifolium campestre Echrd.	Eufragia latifolia Bth.
Veronica arvensis L.	Bellis annua L.
Cerastium pumilum Curt.	Arenaria serpyllifolia L.
Bisserrula Pelecinus L.	Medicago hispida Gaertn.
Erodium botrys (Cav.) Bertol.	Trifolium subterraneum L.

Trifolium tomentosum L.
Trifolium lagopus Pourr.
Lupinus angustifolius L.
Arabis verna L.
Periballia laevis (Brot.) Asch et Graenb.
Ranunculus bullatus L.
Ranunculus flabellatus Desf. s. l.
Senecio minutus (Cav.) DC.
Anthoxanthum aristatum Boiss.

En situaciones de umbría, puede presentarse *Draba muralis* L., *Moenchia erecta* (L.) Gaertn., *Lupinus hispanicus* B. et R., *Arabis auriculata* Lamk., *Smyrnium perfoliatum* L.

El exceso de estiércol, así como el exceso de pastoreo, modifican el pastizal, disminuyendo la presencia y dominancia de especies forrajeras, y entrando en su lugar plantas de comunidades nitrófilas de la clase Chenopodietea, tales como:

Hordeum murinum L.
Geranium molle L.
Sisymbrium columnae Jacq.
Carduus tenuiflorus Curt.
Sisymbrium officinale (L.) Scop.
Urtica urens L.
Malva neglecta Wallr.
Bromus mollis L.
Erodium ciconium L.
Anthriscus vulgaris Pers.
Stellaria media (L.) Cyr.
Sherardia arvensis L.
Centranthus calcitrapa (L.) Dufr.

Estas comunidades se presentan, preferentemente, debajo de ciertas «encinas», acogedoras para los animales durante las horas de mayor calor estival.

Cuando se empobrece el «majadal», y se enriquece en malas forrajeras, como *Erodium* sp., *Carlina* sp., *Echium* sp., etc., y es conveniente realizar un ciclo cerealista.

9.ª Ass. nova Phillyrea angustifolia et Arbutus unedo

Rivas Goday et Fernández-Galiano

Phillyreeto-Arbutetum

(Alti-fruticeta)

Madroñales

(Cuadro 9.º)

Con la denominación de «Madroñal» o «Madroñera», se conocen el monte bajo (altifruticeta) o «maquis» mediterráneo muy abundante en «Madroñeras» (*Arbutus unedo* L.). En toda Sierra Morena, en especial en su tramo o zona central, en el fitoclima correspondiente a la faciación o subasociación faginequercetosum de la Subereto-Quercetum rotundifoliae, son típicos por lo extendidos los «madroñales»; incluso en algunas comarcas existen determinados lugares denominados Madroñera. Nuestra pretendida nueva asociación, no representa el óptimo de climax, que lo será un Subereto-Quercetum, con *Quercus lusitanica* Lamk. ssp. *broteri* P. Cout., o bien incluso con algún *Quercus pyrenaica* Willd. La acción desvastadora de los fuegos y de los rebaños de ganado cabrío, así como la tala de los árboles, impiden que se desarrolle el bosque dominante de *Quercus*, quedando éstos bajo la forma de altas matas, que comparten el medio, o son dominados por madroñeras y lentisquillas gigantes, apareciendo de vez en cuando, de preferencia en canturrales, cornicabras gigantes, aladiernos y estepas.

La participación de la Cisto-Lavanduletea (verdadero matorral-jaral) queda muy subordinada y no pueden atribuirse tales comunidades a esta clase. Por mayor degradación e incendios continuados, las comunidades ya pertenecen a los jarales de la susodicha clase sociológica.

En general, para Sierra Morena y toda la Lusitania hispánica mediterránea, los madroñales ocupan de preferencia las alturas de las serranías (800-1.000 m. o más) y las altas umbrías; en

CUADRO 9.°

Ass. nova *Phillyreeto-Arbutetum* Rivas Goday et Fernández-Galiano

(Altifruticeta: Madroñales, (2 a 4 m. altura)

a var. Pistacia lentiscus-Teucrium fruticans.

b· var. Halimium atriplicifolium.

c. var. Quercus pyrenaica-Adenocarpus grandiflorus.

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Número de registro	R/59 331	R/59 357	R/59 243	R/59 354	R/59 238	R/59 355	R/59 356	R/59 239	R/59 44
Area en m²	100	100	80	80	100	100	80	100	100
Grado de cobertura	90	70	70	90	100	90	100	90	80
Orientación	N	SE	S	NW	NE	N	N	NW	N
Altitud m. s. n. m.	700	900	800	1.000	1.000	1.000	900	800	1.100
Número de especies por inventario	30	29	28	31	31	32	30	29	32
Características de asociación:									
Phillyrea angustifolia L.	2.3	2.3	3.3	3.4	3.3	2.3	3.3	3.3	1.2
Arbutus unedo L.	3.3	2.2	1.2	2.2	1.2	3.4	3.4	4.5	3.3
Erica arborea L.	1.2	+.1	2.2	1.2	.	2.2	2.2	1.2	1.2
Festuca ampla Hack. (Comp. caract.)	.1	.	+.2		2.2	1.2	1.2	.	+.2
Cistus pupulifolius L. (idem.)	2.2		+.1	+.1	.	2.2	1.2	2.3	1.2
Características de alianza:									
Quercus ilex L. rotundifolia (Lamk.) Schwz. (fruticos)	1.2	2.3	1.2	3.3	3.3	2.3	2.3	1.2	1.2
Quercus suber L. (frutices)	+.1	.	.	+.1	1.2	.	+.1	1.2	.
Juniperus oxycedrus L.	.	+.1	.	2.2	1.1	1.2	.	2.2	+.1
Lonicera etrusca Santi	.	.	1.1	.	.	.	+.1	.	.
Pistacia terebinthus L.		2.2	+.1	.	2.2	+.1	+.1	.	
Phillyrea latifolia L.	.	.	.1	.	.	.	1.2	.	.
Pulicaria odora (L.) Rchb.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1
Cephalanthera ensifolia (L.) Rich	.	+.1	.	.	.	.	+.1	+.1	.
Scilla hispanica Mill.	+	.	.	.	1	.	.	.	+.1
Moehringia pentandra J. Gay	.	.	.	+.1	.	+	.	.	+
Geranium robertianum L. ssp. purpureum (Vill.) Pers.	.	.	+	.	+.1	.	+.1	+.1	+.1
Quercus lusitanica Lam. ssp. broteri (tg. al.).	.	+.1	.	.	+.1	.	.	1.2	+.1
Carex distachya Desf.	.	.	.1	+.2	.	+.2	+.1	.	+.1
Características de orden y clase:									
Daphne gnidium L.	1.1	.	+.1	.1	2.2	1.1	.		+.1
Rubia peregrina L.	.	.	.	.	.	+.2	+.1	+	.
Quercus coccifera L.	+.1	1.2	+.1	2.3	.	+	.	.	.
Rhamnus alaternus L.	.	1.1	2.2	.	1.1	.	.	.	
Características y compañeras diferenciales de variantes:									
Rosmarinus officinalis L.	1.2	+.1	+	1.2	.	.	.	.	.
Teucrium fruticans L.	1.2	.	.	.	.		.	.	.
Cistus ladaniferus L.	2.3	1.2	+.1	+	1.2	+.1	.	.	.
Pistacia lentiscus L.	+	1	1.2	.	.	.	.		.
Teucrium haenseleri Boiss.	.	.	+.1	.	1.2	.	+.1	.	.
Halimium atriplicifolium Spach.	.	.	.	1.2	2.2	2.2	1.2	.	+
Phillyrea media L.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.1
Quercus pyrenaica Willd.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Adenocapus grandiflorus Boiss.	.	.	.	+	.	.	.	1.2	+.1
Sideritis Lacaitae F. Q.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Otras compañeras:									
Cistus salviifolius L.	+	.	+	.	1.2	+.1	.	+	
Halimium umbellatum Spach.	.	.	.	+.2	+	+.1	+.1	.	+.1
Cistus albidus L.	.	+.1	+.2	1.2	+	.	+	+	.
Lavandula stoechas L.	1.1	.	+.1	.	.	.	+.1	+.1	.
Erica australis L.	+	.	.	+.1	.	+	.	+	+.1
Anarrhinum bellidifolium Desf.	+	+.1	.	+	+.1	+	+.1	+.1	.
Poterium sphachianum Coss.	+.1	+	+.1	+	+.2	+.1	+.1	+.2	1
Sedum amplexicaule L.	+	+.1	.	+.2	+.2	+	+.1	+	+.2
Orchis mascula L.	.1	.	.	+	.	+.1	.	.	+.1
Crucianella angustifolia L.	+	.	.	+.1	+	+		+.1	
Aira caryophyllea L.	+	.	.	+.1	+.1	+	+	+	.1
Hypericum linearifolium Vahl.	.	.	.	.	+	.	.	+.1	.
Lathyrus articulatus Desf.	.	+.1	.	+.1	.	.	+	+	.1
Anthoxanthum aristatum Boiss.	+.1	.	.	.	+.1	+	.	.	.
Holcus setiglumis B.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.1
Agrostis castellana B. et R.	1	+.1	+.2	.	.	+.1	.	+	.
Antirrhinum hispanicum Chav.	.	+.1	1.2	.	+	.	.	.	.
Erythraea boissieri Wk.	+.1	.	+	+.1	.	.	+.1	.	.
Jasione montana L.	.	+.1	.	.	+.1	+.1		.	+.1
Cynosurus echinatus L.	.1	+.1	+.1	.	.	.	+.1	+	.
Psilurus nardoides Trin.	.	+	.	+.1	+	+ 1	.	.	.
Evernia furfuracea E. Fr	.	+.1	.	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2	.1
Cladonia pyxidata L.	+	.	.	+	+.1	+ 1	+.2	+.1	.1
Cladonia verticillata Hoffm.	+	+.1	+.1	+.1	.	+.1	+.1	.	

Además: algunos terofitos no reseñados en los inventarios, por haber sido levantados durante el otoño.

Inventarios: 1.° al norte de Santa María de la Cabeza, en la zona basal sur de Sierra Madrona (Provincia de Jaén). Los restantes de la comarca de Sierra Madrona (Solana del Pino) y comarca del Puerto de Niefla, de Sierra de Almadén (Provincia de Ciudad Real).

solanas y partes medias e inferiores de semiumbrías, es el Cocciferetum mariánico, el representante de la climax degradada:

Subereto-Quercetum fagineetosum → Phillyreeto-Arbutetum → Cistetum popolifolii (indt.)

Subereto-Quercetum suberi-et rotundifoli-quercetosum → Cocciferetum marianico → Genisteto-Cistetum ladaniferi Riv. God.

Al pretender cartografiar la vegetación de Sierra Morena, nos encontramos con esta curiosa y típica formación de matorral arbustivo excelso, que no debíamos hacerlo como Suereto-Quercetum, pues su fisiognomia y significación es distinta, no obstante del mismo complejo de la climax. Por lo tanto, la creación de nuestra asociación obedece a una necesidad técnica, que en este caso debe corroborar la ciencia fitosociológica.

Son a la manera de brezales suboceánicos de tipo laurifolio, condensadores intensos de las nieblas, adaptados a un ambiente climático mediterráneo. Nos recuerda (a ambos) los páramos colombianos de Bogotá, con Proteáceas y Ericáceas de hojas anchas. La *Arbutus unedo* L., aunque mediterránea, tiene tal significación; igualmente la *Prunus lusitanica* L. (presente en esta formación de la Oretana y Cádiz); la jara típica y constante, resultando compañera característica de nuestra asociación, es la *Cistus populifolius* L., precisamente de grandes hojas sublauroides.

Los «madroñales» y «coscojares» se aprecian fácilmente desde la lejanía, por su colorido más glauco de tonos amarillo verdosos, que contrastan con el grisáceo de la «encina» o el oliváceo del «alcornoque». Pero el madroñal con «lentisquilla», que es nuestra asociación, tiene durante el otoño (floración del *Arbutus*) un tono más claro, debido a las flores serotinas, y una forma más grumosa por el contorno oblongo de las dominantes.

Nuestro Phillyreeto-Arbutetum, es bastante próximo a la subass. phillyreetosum Riv. God. (46), de la Genisteto hirsutae-Cistetum ladaniferi, pero ésta es ya de franco Cistion ladaniferi de la Cisto-Lavanduletea, con gran dominancia y cuantía de especies de clase.

Hemos incluído como compañeras características de la asociación mariánica la *Cistus populifolius* L. y la endémica *Festuca*

ampla Heck.; la constancia de *Erica arborea* L. en la comunidad, nos inclinó, asimismo, a incluirla como característica, no obstante su condición amplia sociológica.

Tres variantes se aprecian en nuestro pequeño y comarcal cuadro sociológico:

a. Con *Pistacia lentiscus* L. y *Teucrium fruticans* L., que representa la variante más térmica; lleva además *Rosmarinus officinalis* L. y *Cistus ladaniferus* L.; el inventario 2.°, lleva también *Q. lusitanica*, correspondiendo a esta faciación. En la Sierra Chimorra de Espiel (Córdoba), lleva «quejigo», pero sin *Teucrium*.

b. Con *Halimium atriplicifolium* Spach; esta curiosa estepa, endémica, del Centro-Sur de España y del N. de Marruecos, es considerada por Maire como calcífuga. En España se presenta indistintamente sobre cal o sobre sílice (¿forma ecológica?).

Esta variante es típica de las zonas cacuminales de las serranías de la región de Madrona, a unos 900 a 1.000 m. s. n. m.; le acompaña *Teucrium haenseleri* Boiss. y *Cistus ladaniferus* L.

c. Con *Quercus pyrenaica* Willd.—Representa la variante de tendencia más mesófita; lleva además *Phillyrea media* L., *Sideritis Lacaitae* F. Q. y *Adenocarpus grandiflorus* Boiss.

Entre las compañeras de asociación se debe destacar la alta presencia de la *Poterium spachianum* Coss., *Sedum amplexicaule* L. y *Anarrhinum bellidifolium* Desf.

10.ª *Cocciferetum mariánico*

El Cocciferetum s. l. de la climax aclarada en Sierra Morena, perteneciente a la región de la asociación Subereto-Quercetum rotundifoliae, es muy distinto al enunciado por Braun-Blanquet, 1924, para la región mediterránea de Francia y Levante (25) (página 240). Por el contrario, es afín al Asparageto-Rhamnetum oleoidis cocciferetosum, variante edáfica silicícola (Cuadro 3.°), con anterioridad descrito (véase pág. 324). Difiere por carecer de las características de asociación *Asparagus albus* L. y *Rhamnus oleoides* L., así como a veces de la compañera térmica de la Oleo-Ceratonion betica, *Phlomis purpurea* L. De la *Quercion ilicis* rotundifoliae, posee la *Pulicaria odora* (L.) Rchb., *Scilla hispanica*

Mill., *Fritillaria hispanica* B. et R., *Cardamine hirsuta* L., *Conopodium marianum*, Lange, etc.

No poseemos buenos inventarios típicos de esta comunidad, ni en número suficiente para poder establecer asociación definida; por ello publicaremos ahora un pequeño cuadro sociológico con fragmentarios inventarios levantados en lugares bastante distantes de Sierra Morena.

El inventario número 1 (registro, R/59, 353), del amplio valle del Río Ojailén, c. d. Puertollano (provincia de Ciudad Real); el número 2, de la comarca de Almorchón, de la provincia de Badajoz (registro especial de la Flora de esta provincia), y el número 3, de la comarca de Bélmez-Espiel (Córdoba).

CUADRO 10.º

Cocciferetum marianico (prov.) (silicícola)

Numeración de inventarios	1.º	2.º	3.º
Número de registro	R/59 3-3	R/52 (F. B.)	R/59 250
Area en m²	200	100	100
Grado de cobertura %	80	75	60
Altitud en m s. n. m.	650	450	490
Número de especies por inventario	42	41	37
Características de asociación y alianza:			
Quercus coccifera L.	3.4	4.4	3.4
Vincetoxicum nigrum Moench.	+	+.1	.
Quercus ilex L. ssp. *rotundifolia* (Lamk.) Schwz.	3.3	1 2	.
Quercus suber L.	.	1.2	.
Pistacia lentiscus L.	1.2	+.1	2.2
Pulicaria odora (L.) Rchb.	+.1	+.2	+
Moehringia pentandra J. Gay	.	+	.
Cephalanthera ensifolia (L.) Rich.	.	+ 1	.
Scilla hispanica Mill.	1 2	.	+ 1
Phillyrea angustifolia L.	2 2	+.1	1.2
Melica arrecta Kze.	.	+.1	.
Lathyrus latifolius L.	+	+	.
Características de orden y clase:			
Daphne gnidium L.	1.1	1.2	1.1
Jasminum fruticans L.	.	+.1	.
Rubia peregrina L.	+	+ 1	+
Asparagus acutifolius L.	1.1	1.2	1.1
Arisarum vulgare s. l.	.	+.1	+.2

Compañeras preferentes (herbáceas):

Fritillaria hispanica B. et R.	+.1	+	+
Astragalus lusitanicus Lam.	1.2	+.1	+.2
Cardamine hirsuta L.	+.2	.	+
Poterium spachianum Coss.	+.1	+.2	.
Conopodium marianum Lange	+.1	.	.
Orchis acuminata Desf.	+.1	.	+
Anemone palmata L.	.	+.2	1.2
Asphodelus cerasifer J. Gay	+.1	.	.
Asphodelus microcarpus Viv.	.	1.2	1.2
Agrostis castellana B. et R.	2.3	+.2	+.2

Compañeras preferentes (frutices):

Cistus monspeliensis L.	2.3	+.1	2.2
Cistus crispus L.	2.3	2.2	+.1
Phlomis purpurea L. (*)	.	.	1.2

Otras compañeras:

Lavandula stoechas L.	+.1	+.1	1.2
Halimium umbellatum Spach.	+.2	.	1.2
Halimium ocymoides Wk.	.	1.2	.
Rosmarinus officinalis L.	1.2	.	1.2
Genista hirsuta Vahl.	+	+.1	+.1
Cistus ladaniferus L.	+	1.2	1.2
Thymus mastichina L.	1.2	.	+
Dianthus crassipes Roem.	+	.	.
Dianthus crassipes Roem. Serenaeus (Coincy)	.	+.2	.
Crucianella angustifolia L.	+	.	+
Prolongoa pectinata Boiss.	+.1	.	+.2
Briza maxima L.	+.1	+.1	+
Elymus caput medusae L.	+.1	+	+
Vulpia dertonensis (All.) Volkart	+	+.1	.
Ornithopus durus Cav.	+.1	+.2	+.1
Cynosurus echinatus L.	+	+	.
Trifolium glomeratum L.	+.1	.	+.2
Trifolium stellatum L.	+	+.1	+
Trifolium angustifolium L.	+.1	.	+.1
Rumex bucephalophorus L.	+	.	+
Tolpis umbellata Bertol. et barbata Gaertn.	+	+.1	+
Aristolochia pistolochia L.	+.1	+	+
Margotia gummifera (Desf.) Lange	.	1.2	.
Melica magnolii Gr. Godr.	+	+.1	+.1

Además, en 3.º *Teucrium haenseleri* Boiss.

(*) La *Phlomis*, establece una variante más térmica en el cocciferetum.

11.ª Ass. nova *Myrteto-Quercetum rotundifoliae, silicineo baetico* Riv. God.

a. subas. térmica de Chamaerops humilis, de contacto con la Oleo-Ceratonion baetica
b. subas. típica de Quercion ilicis-rotundifoliae
b'. var. de soto de ribera
b''. var. con Halimium halimifolium

(Cuadro 11)

Por debajo del Subereto-Quercetum rotundifoliae, anteriormente descrito, con sus dos facies serrana y colina, se presenta la más cálida de Myrteto-Quercetum, que llega a ponerse en contacto y se entrelaza con las comunidades de la alianza Oleo-Ceratonion baetica. En etapas degradadas, se torna en Rhamneto oleoidis-Cocciferetum (Asparageto-Rhamnetum oleoidis cocciferetosum (véase cuadro 3.º), pues toda etapa serial alberga plantas más xéricas preclimácicas y así, en la subass. a.), se añaden *Asparagus albus* L. y *Rhamnus oleoides* L., tornándose en Oleo-Ceratonion. La Oleo-Ceratonion viene a representar estados de degeneración en las variantes térmicas y más xéricas de la Quercion ilicis s. l. (opinión que también comparte Oriol de Bolós).

Para Andalucía, Extremadura y el S. de Castilla la Nueva, la seriación de las asociaciones enumeradas, podría esquematizarse del siguiente modo:

Optimos de climax	Climax degradadas ó aclaradas
Subereto-Quercetum rotundifoliae var. serrana.	Phillyreeto-Arbutetum.
Subereto-Quercetum rotundifoliae var. colina.	Cocciferetum marianico o var. térmica de la anterior.
Myrteto-Quercetum rotundifoliae var. typica.	Cocciferetum marianico, térmico.
Myrteto-Quercetum rotundifoliae var. de Chamaerops.	Asparageto-Rhamnetum cocciferetosum.
Asparageto-Rhamnetum quercetosum.	Asparageto-Rhamnetum typicum.

Estas correlaciones nos sirven para ensamblar las comunidades climax y su sucesión, resultando un precioso medio para la cartografía de la vegetación.

La correlación por sucesión de estas climax, con etapas degradadas, ya de Cisto-Rosmarinetea (expresión personal del matorral serial mediterráneo), o bien en estepoides de herbazales con *Retama sphaerocarpa* Boiss., o con los sporadium de *Quercus* adehesados, es el eslabón final para la perfecta delimitación de los grados fitoclimáticos y su cartografía. Aquel que no correlacione y ensamble perfectamente las comunidades, su cartografía tendrá escaso valor, y le resultará un mosaico policromado artificioso, precisamente, aunque resulte paradójico, por su estructuración exacta. La vegetación actual es un enjambre de las más variadas mezclas, enmarañadas y confusas, pero que perfectamente ordenadas, pueden llegar a constituir un armónico mosaico de amplios dominios con límites difuminados naturales.

Nuestro Myrteto-Quercetum rotundifoliae, lleva como características regionales de asociación, la «mortera», «murta» o «arrayán», el «piruétano», «lentisco», «lentisquilla» y la «encina bellotera», conjunto que indica termicidad al mismo tiempo que cierta humedad atmosférica y suavidad invernal.

Como compañeras características, en fragmentos aclarados, la «jara de Montpelier» y la *Teucrium haenseleri* Boiss., indican claramente su fitoclima determinante. En las características de orden, transgresivas de alianza y de clase, el «acebuche» indica termicidad y la *Smilax aspera* L. las anteriores condiciones climáticas; *Daphne gnidium* L., *Asparagus acutifolius* L., y *Rubia peregrina* L. son las más constantes. La *Ruscus aculeatus* L., no consignada en el cuadro, sólo estuvo presente en un inventario: no obstante estimo no debe ser infrecuente. En las compañeras fruticosas, *Cistus crispus* L., *Lavandula stoechas* L., *Cistus salviifolius* L. y *Retama sphaerocarpa* Boiss. son bastante frecuentes.

Subass. a.).—Subasociación térmica de *Chamaerops humilis* L., en la cual se difumina la asociación, tornándose en comunidad ya perteneciente a la alianza Oleo-Ceratonion. Son diferenciales, además del «palmito», la *Phlomis purpurea* L.

Subass. b.).—Subasociación typica, con numerosas características de la Quercion ilicis s. l.; se presentan las especies:

Cuadro 11.°

Myrteto-Quercetum rotundifoliae. silicineo bético.

a.) subass. térmica de Chamaerops humilis de contacto con la Oleo-Ceratonion bética
b.) subass. typica de Quercion ilicis-rotundifoliae.
b' var. de soto de ribera
b" var. de Halimium halimifolium.

Numero de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numero de registro	R/59 305	R/59 303	R/59 304	R/59 326	R/59 327	R/59 317	R/59 516	R/59 306	R/B ..	R B ..
Area en m²	100	100	80	100	100	80	100	100	100	100
Altitud en m.	360	350	400	500	510	530	350	380	580	200
Numero de especies por inventario	43	41	43	57	47	53	44	58	59	45

Características regionales de asociación:

Myrtus communis L.	2.2	2.3	4.4	1.2	2.3	2.3	1.2	2.3	2.2	1.2
Pistacia mexicana Wk.	2.2	1.1	1.1	+.1	1.1	.1	2.1	1.1	1.1	+.1
Phillyrea angustifolia L.	2.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	2.3	+.1	+.1
Pistacia lentiscus L.	2.2	1.2	1.2	3.4	2.3	.	1.2	+.1	2.3	+.1
Quercus ilex L. rotundifolia (Lam.) Schwz.	3.1	4.1	+.1	1.2	4.1	3.2	4.2	1.2	1.2	+.1

Compañeras características de asociación en fragmentos aclarados:

Cistus monspeliensis L.	+.1	1.2	+	+.2	1.2	+.1	.	.	+.1	1.2
Teucrium Haenseleri B. et R.	.	+.2	.	.	1.2	.	.	+.2	.	.

a) Subass. termica con Chamaerops humilis, de contacto con las comunidades del Oleo-Ceratonion betico:

Chamaerops humilis L.	2.2	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	
Phlomis purpurea L.	+.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.

b) Subass. typica de Quercion ilicis-rotundifoliae:

Arbutus unedo L.	1.2	.	.	+.1	1.2	+.1	.	1.2	1.2	1.2
Pistacia terebinthus L.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	+	.
Quercus suber L.	.	+.1	.	.	.	.1	+.1	4.1	2.1	3.1
Pulicaria odora (L.) Rchb.	.1	.	.	.	+.1	.	4.1	+.1	.	+.1
Calamintha ascendens Jord.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	.	+.1	+.2	+.2
Cerastium brachypetalum Desf.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	+
Vincetoxicum nigrum Moench.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	+	+ 1
Viburnum tinus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Geranium Robertianum L. purpureum Vill.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	+.2

b') Influencia regional de la alianza Quercion-faginae:

Silene patula Desf.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	+
Origanum virens Hoffgg. et Lk.	.	.	.	+.1	.	.	.	+	.	.
Saxifraga glaucescens B. et R.	.	.	.	.	.	+.1	.	+	.	.
Moehringia pentandra Gay	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1

a') Diferenciales de los complejos de soto de riveras:

Fraxinus oxycarpa Willd.	.	.	1.1	4.1	.	.	.	.	.	.
Securinega buxifolia Mull.	.	.	+.1	2.2	.	.	.	.	.	.
Nerium oleander L.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.
Salix atrocinerea Brot.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Aristolochia longa Cius.	.	.	+.2	+.1	.	.	.	1	.	.
Campanula rapunculus L.	.	.	+.1	1.1	.	.	.	.	.	.
Brachypodium phoenicoides (L.) R. et S.	.	.	1.2	+.1	.	.	.	.	.	.
Briza minor L.	.	.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	.
Scirpus holoschoenus L.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Mentha rotundifolia L.	.	.	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.
Mentha pulegium L.	.	.	+ 2	.	.	.	.	.	.	.
Inula viscosa Ait.	.	.	+.1	+.1	.	.	+	.	.	.
Juncus glaucus Ehrh.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Torilis infesta (L.) Spr.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Linum tenue Desf.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium resupinatum L.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.
Calepina corvini Desf.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Thapsia transtagana Brot.	.	.	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.

b") Diferenciales variante:

Halimium halimifolium (L.) Wk.	.	.	.	.	.	+..	1.2	.	.	.
Erica scoparia L.	.	.	.	+.1	.	+ 2	+.1	.	.	.

Características tg., de orden y clase (Quertalia y Quercetea ilicis):

Olea europaea L. oleaster DC.	1.2	.	+.1	+.1	1.1	.	.	.	.	.
Asparagus acutifolius L.	+.1	+	.	+	+.1	.1	1.2	. 1	+.1	+
Quercus coccifera L.	.	+.1	.	.	+	.1	.	.	.	+.2
Daphne gnidium L.	.1	1.2	+.1	+	+.1	2.2	2.3	+.1	1.2	.
Osyris alba L.	.	.	+.1	1.2	.	.	.	+	+.1	.
Jasminum fruticans L.	.	+	.	.	.	+.1	.	.1	.	.
Rubia peregrina L.	+.1	+.1	+	+.1	.	.	.	.	.	.1
Smilax aspera L. nigra (Willd.) P. Cout.	.	.	2.2	.1	.	.	+	.	+.1	1..
Lathyrus latifolius L.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.1	.
Crataegus monogyna Jacq.	+.1	.	1.2	+.1	.	+.1	.	.	1.1	.
Cephalanthera ensifolia (L.) Rich.	.	.	.	+.1	.	+	.	+	.	.1
Rhamnus alaternus L.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	1.1	1.1

Compañeras fruticosas:

Cistus crispus L.	+.1	+.1	.	+	+.2	.1	1.2	2.2	1.2	.
Lavandula stoechas L.	.1	.	.	.	+ 1	1.1	+.1	1.2	.	.
Thymus mastichina L.	.	.	1	.2	.	.	.	.	.	.
Cistus salvifolius L.	+.2	1.2	.	1.2	1.1	+.1	1.2	1	1.2	.
Cistus ladaniferus L.	.	.1	.	.	1.2	+.1	+	+	.	.
Ulex janthocladus Webb.	.	+.2	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Genista hirsuta Wahl.	1	.	.	.	.	.	.1	.	.	.
Retama sphaerocarpa Boiss.	1.2	.	1.2	.	1 2	.	.	+.1	1 2	+.1
Genista triacanthos Brot.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ 1	+.1

Compañeras herbáceas:

Festuca delicatula Lag.	.	+ 1	.	.	+	+	+.1	+.2	+.2	.
Anarrhinum bellidifolium Desf.	.1	.	.	.	+.1	+.1	.	+.1	.	1
Briza maxima L.	.1	+.1	+	.	+.1	+.1	.	+.2	+.2	.
Trifolium angustifolium L.	.1	.	.	+	+.1	+.1	+.2	+.2	+.1	.
Eryngium tenue Desf.	.2	+	+	+.1	+	+	.	+	+	.
Gastridium lendigerum Gaud.	.	+.1	.	.	+.1	.	+.1	+.2	2	+
Agrostis castellana B. et R.	1.2	1	.	+.1	+.1	+.2	+.1	2.3	1.2	+.1
Agrostis salmantica Kth.	.	.	.	1.1	.	+	+.2	+.1	.2	.
Helianthemum guttatum Mill.	.1.2	+.2	.	+	+.1	+.2	+.1	+.2	.	+
Margotia gummifera Lge.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	+.1	.	+.1
Anthyllis lotoides L.	.	+.1	.	.	+.1	.	+.1	+	.	.
Aira cupaniana Guss.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	+	+.1	+
Tolpis barbata Gaertn.	.	.	+	+.1	+.1	+.2	.	+ 2	+.2	.
Vulpia dertonensis (All.) Volkart	+	+ 2	+ 1	+ 1	.	+.2	+	+.2	+.1	+
Ornithopus durus Cav.	.	.	.	.	+.1	.	.	+ 1	+	.
Trifolium scabrum L.	.1	+.1	.	+	.	+.1	.	+.1	+	+.1
Carlina racemosa L.	.	.	.	.	+.1	.	.2	.	1.2	.
Bourgaea humilis Coss.	+.1	.	.	.	1.2	+.1	.	+ 1	+.1	+
Eufragia viscosa Bth.	.	+	.	.	+.1	.	+.1	.	+.1	+
Cynosurus echinatus L.	.1	.	+ 1	+.1	.	+.1	+.1	+.1	+	.
Elymus caput-medusae L.	.	.	+	.1	.	+	.	+.1	+	+.1
Scilla autumnalis L.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+	.
Leucoium autumnale L.	.	+	.	+	+	.	+.2	.	+.1	.
Carlina corymbosa L.	+.1	.	+.1	+	+.2	+.1	.	+.1	+	.
Brachypodium distachyon P. B.	+	.	+.1	+.1	.	+.1	+.2	+	+.1	+
Rumex acetosella L.	.	+.1	.	.	+.1	+	.2	.	.	.
Pulicaria uliginosa Hoffgg. et Lk.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.
Melica magnolii Gr. Godr.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.
Gladiolus Reuteri Boiss.	+	.	.	.	+.2	+	.	+.1	+	.
Trifolium glomeratum L.	+.1	.	+	+	+.2	+	.	+.1	+	.
Aira caryophyllea L.	.	+.1	.	+	.	.	.	+	+	+.1
Periballia minuta baetica Wk.	+	.	+.1	.	+.1	.	. 1	+.1	1.2	.
Anemone palmata L.	.	.	.	+.1	.	.1	+.1	.	.	+.1
Bellis annua L.	+.1	.	+	+	+.2	+	. 1	.	+.1	.
Dactylis glomerata L.	+.1	+.2	.	.	.	+.1	+.1	. 1	1.2	.
Narcissus serotinus Cluss.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Paronychia cymosa L.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.
Anthyllis cornicina L.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Gaudinia fragilis P. B.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.
Aristolochia pistolochia L.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.
Ornithogalum unifolium Gawl.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	. 1

Inventarios: 1.° de Castilblanco a Almadén de la Plata (Prov. de Sevilla).—2.° y 3.° en la misma comarca.—4.° en umbrías (no solanas) de la misma localidad.—5.° y 6.° en el Puerto de las Marismas, entre Santa Olalla y Monesterio (Prov. de Sevilla).—7.° y 8.° en barrancos y solanas de la cuenca del Jándula, en la comarca de Santa María de la Cabeza (Prov. de Jaén).—9.° Rivera del Zapaton, afluente del Gévora (Badajoz) (Inventario Flora de Badajoz).—10.ª Almorchón (Badajoz: Flora ídem).

Arbutus unedo L.
Viburnum tinus L.
Pulicaria odora (L.) Rchb.
Vincetoxicum nigrum Moench
Pistacia terebinthus L.
Quercus suber L. (tg. ass.).
Calamintha ascendens Jord.
Geranium robertianum L. s. l.

También se puede apreciar una ligera influencia de contacto con la alianza Quercion fagineae, por la presencia esporádica de ciertas especies, como: *Silene patula* Desf. y *Origanum virens* Hoffgg. et Lk.

En el Puerto de las Marismas, en el trayecto de Sevilla a Mérida, entre Santa Olalla y Monesterio, más al N. de la Ribera del Cala, apreciamos una curiosa subvariante con *Halimium halimifolium* (L.) Wk. Resulta interesante esta localización tan alejada del habitat de esta especie, que es en zonas arenosas litorales y sublitorales. La denominación curiosa de Puerto de las Marismas, desde luego debe achacarse a la presencia de la especie, y de la contextura del arenoso suelo. En invierno permanece bastante encharcado y en él se desarrollan copiosas comunidades de Agrostidion salmanticae y de Isoetion. A la cistácea le acompaña en tal variación la *Erica scoparia* L., que en Extremadura y Andalucía, prefiere las vallonadas más húmedas.

En ambas subasociaciones se presenta una variante compleja en los fondos de barrancos y valles, el por nosotros denominado «complejo climácico-subclimácico de soto de riberas».

Se presentan mezclas naturales de especies de Querceto-Fagetea y Quercetea ilicis, acompañadas de compañeras por humedad edáfica de la clase Molinio-Juncetea.

Analicemos tal complejo expresado en el cuadro sociológico:

De Querceto-Fagetea, alianza Populion albae var. térmica las especies:

Fraxinus oxycarpa Willd.
Nerium oleander L.
Salix atrocinerea Brot.
Securinega buxifolia (Poir) J. Muell.
Thapsia transtagana Brot.
Celtis australis L.

De Molinio-Juncetea, orden Holoschoenetalia:

Scirpus holoschoenus L.
Inula viscosa Ait.
Linum tenue Desf.
Briza minor L.

Juncus glaucus L.
Calepina corvini Desf.
Trifolium resupinatum L.
Mentha rotundifolia L.

Aristolochia longa Clus. y *Campanula rapunculus* L., se presentan también en otras comunidades húmedas o selváticas. La curiosa presencia de la *Brachypodium phoenicoides* (L.) R. et S., en la humedad edáfica, puede sorprender a algunos, pero en Extremadura y en especial en la provincia de Badajoz y Andalucía occidental, es frecuente en estos medios, tal vez como de refugio en su área finícola.

Los inventarios del cuadro número 11.° de la presente asociación, pertenecen a las provincias de Sevilla, Jaén y Badajoz (véase cuadro adjunto).

Alianza *QUERCION ILICIS* subal. *QUERCION FAGINEAE* (Br. Bl., P. da Silva et Rozeira)

Braun-Blanquet, en colaboración con Pinto da Silva y Rozeira, dieron a conocer en 1956 (24), página 197, su nueva alianza Quercion fagineae, que viene a reemplazar en el occidente de la Península Ibérica, a la Quercion ilicis oriental. Como las características diferenciales de la nueva alianza todas ellas son herbáceas, y se mantienen casi la totalidad de las genuinas características arbustivas, es por lo que considero la nueva creación como subalianza de las más amplia Quercion ilicis s. l. Además, al ser las características diferenciales en general silicícolas, imposibilita su extensión hacia zonas calizas del interior, en donde la *Quercus faginea* s. l. es especie arbórea dominante (véase comentarios acerca de estas cuestiones, en la primera parte del presente trabajo).

Son diferenciales de la Quercion fagineae, las especies:

Poterium agrimonioides L.
Bupleurum paniculatum Brot.
Silene patula Desf. (italica L.)
Salvia sclarioides Brot.
Centaurea sempervirens L.
Limodorum trabutianum Batt.
Origanum virens Hoffgg. et Lk.
Stachys lusitanica Brot.
Melica arrecta Kze.

Carex depressa Link.
Antirrhinum linkianum B. et R.
Arisarum vulgare Targ. Toz ssp. Clusii (Schott.) Engler

Además: *Quercus faginea* Lam. (por lo tanto Quercus lusitanica s. l.), *Smilax aspera* L. ssp. *nigra* (Willd.) P. Cout., *Vinca difformis* Pourr., *Hedera Helix* L. ssp. *canariensis* (Willd.) P. Cout.

Epipactis latifolia (L.) All., *Cephalanthera ensifolia* (L.) Rich., dadas por los autores (l. c.) como características de su alianza son de una mayor área sociológica, y resultan características de segunda categoría.

De la Quercion ilicis s. l., son muy constantes: *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lam.) Schwz., *Quercus suber* L., *Lonicera etrusca* Santi, *Ruscus aculeatus* L., *Viburnum tinus* L., *Phillyrea angustifolia* L. y *media* L., *Arbutus unedo* L., *Rhamnus alaternus* L.

De orden y clase: *Quercus coccifera* L., *Jasminum fruticans* L., *Daphne gnidium* L., *Rubia peregrina* L., etc.

De Portugal establecen las asociaciones: Arisareto-Quercetum fagineae, como bosque de «quejigos», bien con *Vinca* dominante (subass. Vincetosum), o bien con *Phillyreae*, «durillo», «madroño» y «lentisco» (subass. Phillyreetosum), cuya etapa aclarada corresponde a nuestro Phillyreeto-Arbutetum, y una subass. Ericetosum, con *Erica scoparia* L., *Pteridium*, *Teucrium scorodonia* L., *Cistus hirsutus* Lam. y *Ulex*.

Una segunda asociación establecen para Portugal, expresión de el aclaramiento y regresión de la anterior, la Meliceto-Cocciferetum, o sea el «carrascal» de coscoja. En ella se destacan la *Melica*, *Antirrhinum linkianum* B. et R., y *Bupleurum paniculatum* Brot. La especie de *Melica* es la *minuta* L., que representa una curiosa particularidad sociológica. *Quercus coccifera* L., *Lonicera implexa* Ait. (no puede ser considerada como de la Quercion fagineae), *Rhamnus alaternus* L., *Pistacia lentiscus* L., etc. Desmembran la comunidad en cuatro subasociaciones: typica, de *Juniperus phoenicea* L., de *Ulex densus* Welw., y de *Pistacia lentiscus* L.

Basta con la enumeración de las especies de carácter de las

asociaciones en que basan la Quercion fagineae, para darnos cuenta de la termicidad de las mismas y su innegable inclusión en la Quercion ilicis s. l.

En el interior y sobre substrato silíceo necesario, las comunidades se modifican y destacan con carácter propio. En Extremadura y Andalucía, al internarse por las alineaciones montañosas oretanas y mariánicas, se estructuran nuevas asociaciones, más limpias y típicas que incluso las portuguesa.

La Quercion fagineae es una realidad; representa una Quercion ilicis-rotundifoliae, modificada en el ambiente oceánico portugués y enriquecida por las especies térmicas típicamente mediterráneas. Es netamente silicícola. Al internarnos en la Península, es reemplazada en las zonas inferiores por la Quercion rotundifoliae y en las serranías se mantiene modificada, constituyendo comunidades propias.

De ellas tenemos estudiadas las siguientes, que con carácter provisional y transitorio insertamos en el presente trabajo:

12.ª Ass. nova *Poterium agrimonioides et Quercus suber* Riv. God.

Poterieto agrimonioidis-Quercetum suberis

(Cuadro 12)

De las alineaciones montañosas de las provincias de Cáceres, Badajoz y Huelva, hemos seleccionado inventarios típicos en alcornocales añosos, parcialmente mezclados algunos de ellos con *Castanea*.

Por lo tanto, nuestra asociación expresa los alcornocales en óptimo, extendidos en las serranías próximas a la raya portuguesa. La bondad climática y edáfica de los mismos, ha impulsado al cultivo del «castaño» en los mismos; por lo tanto, hemos tenido que seleccionar y buscar aquellos alcornocales en óptimo climácico no alterados, y en los que poseen *Castanea*, lo menos modificados en su sotobosque, pormenores no muy fáciles de encontrar.

En la Oretana, como en la Mariánica, la asociación es real-

CUADRO 12.º

Ass. nova. *Poterium agrimonioides et Quercus suber*. Rivas Goday

Poterieto agrimonioidis-Quercetum suberis.

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7
Numero de registro	R/41 c.	R/41 g.	R/59 311	R (3)	R (6)	R (5)	R (4)
Area en m²	80	100	100	50	150	100	100
Cobertura %	100	100	100	100	100	90	80
Altitud s. n. m.	420	430	650	450	600	450	410
Exposicion	E	NW	N	E	N	NW	NE
Numero de especies por inventario	40	42	39	37	38	39	43
Características territoriales de ass.							
Poterium agrimonoides L.	+.2	1.2	+.2	1.2	+.1	+.2	+
Satureja Calamintha (L.) Scheele ssp. montana (Hoffgg. e. Lk.) P. Cout.	+.1	+	+.2	1.1	+	+.1	1.2
Luzula Forsteri (Sm.) DC.	+.1	+	.	1.2	+.2	1.2	+.1
Viburnum tinus L. (et tg. al.)	2.3	1.2	1.2	1.2	1.2	2.3	2.4
Ruscus aculeatus L.	2.3	2.2	1.2	1.1	2.3	2.2	1.2
Quercus Suber L. (árboles corpulentos)	5.1	5.1	4.1	4.1	5.1	2.1	3.1
Elaeoselinum foetidum (L.) Bss. (territ.)	.	.	+.2	1.2	.	+.2	+.1
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.	+.1	2.2	+.2	1.2	+.1	1.2	+.1
Diferenciales acidófilas de Quercetalia roboris:							
Teucrium scorodonia L.	+.1	+	.	.	1.2	.	.
Lonicera periclymenum L. ssp. hispanica (B. et R.)	+	+.1	1.1	1.1	+.1	1.1	.
Genista falcata Brot. (dif. var.)	.	.	.	.	.	1.1	2.3
Diferenciales facies peniclimax:							
Castanea sativa Mill.	.	.	3.1	4.1	3.1	4.1	.
Poa nemoralis L.	.	.	.	+.1	+.1	.	.
Características de alianza (Quercion fagineae):							
Quercus lusitanica Lank. ssp. Broteri (P. Cout) Muill. (arbolillos)	.	.	+.1	+	+.1	3.1	1.2
Melica arrecta Kze.	+	+.1	.	.	.	+.1	+.1
Epipactis latifolia (L.) All. ssp. atropurpurea ...(Rafin)	+.1	+	+	.	.	+.1	+.1
Origanum virens Hoffgg. et Lk.	+.1	+.1	+.2	+.2	+.1	.	+.1
Stachys lusitanica Brot.	.	.	+	.	.	+.1	+.1
Silene patula Desf.	.	.	+.2	+.1	+	.	.
Carex Halleriana Asso ssp. depressa (Lk.)	.	.	+.1	+.2	.	+.2	1.2
Smilax aspera L. ssp. nigra (Willd.) P. Cout.	+.1	.	+	.	+.1	1.1	1.1
Hedera Helix L. ssp. canariensis (Willd.) P. C.	.	1.2	+.1	.	.	1.1	.
Salvia sclarioides Brot.	.	.	+.1	.	.	.	.
Características de la al. grex (Quercion lusitanicae s. l.):							
Geum silvaticum Pourr.	+	+	.	+.2	+.1	.	+.2
Satureja vulgaris (L.) Frtsch.	.	+.1	+.2	+.1	+.1	+.2	+.1
Agrimonia eupatoria L.	.	.	+.1	+.2	.	.	+.1
Compañeras diferenciales, respecto de la al. Quercion valentinae:							
Genista triacanthos Brot.	.	.	+.1	.	.	.	2.2
Erica lusitanica Rud.	.	.	.	.	.	+.1	1.2
Sarothamnus virgatus Webb.	1.2	1.1	.	.	.	.	1.2
Sarothamnus patens (L.) Webb. ssp. eriocarpus (B. et R.)	.	.	1.2	.	1.1	1.2	.
Paeonia Broteri B. et R.	.	+	+.1	+.1	+.1	+.2	1.1
Digitalis purpurea L. var. tomentosa (Hoffgg. et Lk.) Brot.	.	+.1	+.1	+.1	+.1	+.2	.
Cistus populifolius L.	+.1	.	+.1	1.1	.	.	1.2
Cistus hirsutus L.	.	+.1	.	.	.	.	.
Briza maxima L.	+.1	.	+.2	+.1	+.1	+.1	.
Características tg. de Quercion ilicis:							
Arbutus unedo L.	.	+	1.2	.	.	.	+.1
Phillyrea media L.	1.1	+.1	.	.	.	1.1	.
Asparagus acutifolius L.	+.1	.	.	.	.	+.1	+
Viola scotophylla Jord.	+.1	+	+	+.1	+.2	.	.
Quercus Ilex L. rotundifolia (Lam.) Schwz.	1.1	.	1.2	.	.	.	.
Pirus communis L. var. mariana Wk.	.	+	.	.	1.1	.	1.1
Lonicera etrusca Santi.	.	1.1	.	+.1	.	.	.
Características de orden y clase (Quercetalia y Quercetea ilicis.)							
Rubia peregrina L.	+.2	+.1	+.2	.	+.1	+.1	+.1
Olea europaea L. v. oleaster DC.	+	.	.	.	.	.	.
Teucrium fruticans L.	+	.	.	.	.	.	+
Arisarum vulgare Targ. Toz.	+	.	.	.	.	.	.
Bellis silvestris (L.) Cyr pappulosa (Boiss.)	.	+.1	+.1	.	1.2	.	+ .2
Geranium Robertianum L. ssp. purpureum (Vill) Pers.	+.2	+.1	.	+.1	+.1	+.1	.
Moehringia pentandra Gay.	+	+	.	+.1	+.2	+	.
Vincetoxicum nigrum Moench.	.	.	.	+.1	+.1	.	+.1
Lathyrus latifolius L.	.	.	.	.	.	.	1.1
Lonicera implexa Ait.	.	.	.	.	+.1	.	+.1
Rosa sempervirens L.	.	1.2	.	.	.	.	.
Asplenium Adiantum nigrum L. ssp. Onopte (L.) Heufl.	.	.	.	.	.	.	.
Daphne gnidium L.	1.2	.	1.1	.	.	.	.
Características amplias silvaticas (Quercetofagetea, Quercetea ilicis, etc.)							
Crataegus monogyna Jacq.	1.1	.	+.1	1.1	+.1	1.1	1.2
Aristolochia longa L.	+.2	+.1	.	+	.	.	.
Ficaria verna Huds.	.	+.1	+.1	+.2	+.2	+	.
Tamus communis L.	1.1	+.1	.	.	+.1	1.1	+.1
Brionia dioeca Jacq.	.	+.1	.	.	.	.	.
Melandrium divaricatum Rchb.) Fenzl.	-	+	.	+.1	.	+.1	1.2
Arum italicum Miller.	.	+	.	+.2	1.2	.	.
Bromus sterilis L.	+.1	.	+	.	+.1	.	+.1
Lampsana communis L.	+	.	.	+.1	+.2	+.1	.
Brachypodium silvaticum R. S.	.	+.1	+.2	.	.	.	+.2
Compañeras:							
Rubus ulmifolius Schott.	1.1	.	.	.	.	.	+
Stellaria media (L.) Cyr.	.	.	+.2	+.2	+.1	.	.
Smyrnium olusatrum L.	.	.	.	1.2	.	.	.
Cynoglossum creticum Miller.	.	.	.	+.1	.	.	.
Oryzopsis milliacea (L.) A. et S.	.	.	.	.	.	1.2	.
Anemone palmata L.	+.1	.	.	.	.	.	+.1
Cynosurus elegans Desf.	.	+	.	.	.	.	+
Rhagadiolus stellatus (D.) Gaertn.	+.1	+	.	.	+	+.1	.
Cistus salviaefolius L.	1.2	+.1	+.1	.	.	.	+.1
Cynosurus echinatus L.	+	+.1	.	+.1	+	+	.
Aira caryophyllea L.	+	+	+.1	.	.	+	+.1

Inventarios: 1.º, «El Caño», localidad muy típica e interesante, cerca de Cañaveral (Cáceres); alcornoques centenarios, de 12 a 15 metros de altura, con nutrido y típico sotobosque.—2.º, en el término de Grimaldo (Cáceres).—3.º, en el término de Cortelazar; umbría de Sierra Aracena (Huelva).—4.º, de la umbría de Matamoros, del término de Jérez de los Caballeros (Badajoz).—5.º, 6.º y 7.º, de la Nava y Galaroza, de Sierra Aracena (Huelva); los dos primeros con «castaños» dominantes.

mente disyunta y topográfica; no corresponde al gran clima, resultando, en fin, microclimática.

Coincide con las zonas de «helechales» climáticos de *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.; en la base de las montañas y lo largo de los arroyos, también se presenta el «helecho de águila», pero estas pequeñas intercalaciones en el seno del área climática del Subereto-Quercetum rotundifoliae, sólo nos proporcionan fragmentos empobrecidos de la Quercion fagineae.

Son características de estos «alcornocales» con *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., en primer lugar, la *Poterium agrimonioides* L. (*Sanguisorba* (L.) P. Cout), poterio de hojas de agrimonía, viscoso y de olor muy típico terebintáceo, perfecta característica de la asociación y de la alianza; no suele internarse en los últimos enclaves disyuntos centrales de la alianza; es especie termófila y nemoral. Acompaña a el Poterio la *Satureia Calamintha* (L.) Scheele, en su subespecie *montana* (Hoffgg. et Lk.) P. Cout., y de manera territorial en la provincia de Badajoz, la *Elaeoselinum foetidum* (L.) Boiss. Es muy constante la *Luzula Forsteri* (Sm.) DC., de la Quercetea roboris, por lo que la incluímos entre las características de la comunidad.

En el sotobosque umbroso, dando aspecto lauroide, la *Ruscus aculeatus* L. y la *Viburnum tinus* L., son características de primera categoría.

Por el substrato silíceo y condiciones climáticas, acompañan e indican la acidez y clima de Quercetea roboris, además, la singular *Teucrium scorodonia* L., la *Lonicera peryclimenum* L. (ssp. *hispanica* B. et R.) y la *Genista falcata* Brot. En cuanto a esta especie, la creo más típica en la Quercion fagineae que en la Quercion occidentale; no obstante es especie de unión o ligazón de ambas alianzas.

En características de subalianza, la *Quercus lusitanica* Lamk. ssp. *broteri* (P. Cout.) Muill. tiene escasa participación y está subordinada a la *Quercus suber* L.; la *Origanum virens* Hoffgg. et Lk., es la especie más constante y densa, pero su área se interna mucho y pierde valor indicador; la *Smilax* y *Carex depressa* Lk. son más estenoicas, y la *Stachys lusitanica* Brot. y *Silene patula* Desf. prefieren más bien el bosque algo más aclarado, del mismo modo la *Melia arrecta* Kze. La *Epipactis latifo-*

lia (L.) All., es de gran área, llegando hasta la Quercion valentinae (véase más adelante).

Características comunes con la subal. Quercion valentinae calcícola, además: *Geum silvaticum* Pourr (típica en la grex Quercion lusitanicae s. l.), *Satureia vulgaris* (L.) Frtsch. (*Calamintha clinopodium* Bth.) y la acompañante *Agrimonia eupatoria* L., con cierta significación nitrófila.

Como características de la Quercion ilicis s. l. y tg., además de las indicadas, *Viburnum* y *Ruscus*, la *Arbutus*, *Phillyrea media* L. *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lamk.) Schwz., *Pirus communis* L., etc.; asimismo en las de orden y clase, es muy constante *Rubia peregrina* L.; la *Lonicera implexa* tiene escasa representación. La *Bellis sylvestris* (L.) Cyr. *pappulosa* (Boiss.) es muy típica en alcornocales y en la Quercion ilicis rotundifoliae.

La variante peniclimax de *Castanea*, es curiosa por la inclusión de especies nemorosas

13.ª Ass. nova *Pistacia terebinthus et Quercus lusitanica broteri* Riv. God.

Terebintheto-Fagineetum bethuricum

(Altifruticeta excelsa)

(Cuadro 13)

Cuando la dominancia del «alcornoque» cede por cuestiones antropozoógenas o topográficas, el «quejigo» se impone llegando a dominar, pero siempre en forma de alta fruticeta, sin llegar a árbol desarrollado (no pude encontrar retazos con buenos quejigos; si llega a árbol, sin «alcornoques», y en buen suelo, forma consociaciones y desaparece esta comunidad).

Es análoga al Meliceto-Cocciferetum Br. Bl. et alior, y como ella lleva en su seno la *Quercus coccifera* L. y *Lonicera implexa* Ait., que aparecen al perder el dominio el «alcornoque» y con ello la intensa penumbra nemoral; pero difiere esencialmente en la presencia dominante de la *Pistacia terebinthus* L.

CUADRO 13.º

Ass. nova *Pistacia Terebinthus et Quercus lusitanica Broteri.* Rivas Goday.

Terebintheto-Fagineetum bethuricum.

(Altifruticeta)

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de registro	R/41 a.	R 41 b.	F. B (1)	F. B (2)	F. B (3)	F. B (4)	F. B (5)	R 59 321	F. B (1)	F. B (2)
Área en m²	100	80	100	50	100	100	50	100	100	100
Cobertura %	65	80	65	60	80	70	80	75	65	80
Orientación	SE	E	NE	N	NW	NE	E	NW	NE	E
Número de especies por inventario	50	53	43	50	40	43	41	40	50	41
Características territoriales de asociación:										
Pistacia terebinthus L.	2.2	2.3	1.2	2.2	3.2	2.1	3.3	2.2	1.1	2.2
Quercus lusitanica Lamk. ssp Broteri (P. Cout.) Mull.	.	+.1	2.2	2.1	+.1	2.1	1.1	2.3	2.2	3.1
Teucrium fruticans L.	1.2	1.1	2.3	1.1	.	+.1	1.2	1.2	+.1	.
Phillyrea media L.	+.1	.	.	1.1	+	2.2	2.2	.	+.1	1.1
Lonicera implexa Ait.	2.3	1.2	+	1.2	1.1	1.2	.		1.1	+.1
Daphne gnidium L.	.1	1.2	1.1	+	.	1.1	1.2	1.2	+	.
Scrophularia scorodonia L.	1.1	1.2	1.1		1.2	.	.	.	1.1	1.1
Ferula communis L.	+.1	1.2	.	1.1	2.2	.	+.1	+.1	.	.
Delphinium bethuricum Riv. God.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.
Diferenciales acidófilas de Quercetalia roboris:										
Lonicera peryclimenum L.	+	.	1.1	+.1	1.1	+	1.1	.	+.1	.
Genista falcata Brot.	.	.	.	1.1	.	.	.	.		.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.	+.1	+.1	+	1.2	.	.	.	1.2	.	.
Diferenciales var. norvense:										
Cistus hirsutus L.	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	
Adenocarpus hispanicus (Lamk.) DC. ssp. argyrophyllus Riv. God.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithospermum diffusum Lag.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Diferenciales var. onubo-pacense:										
Elaeoselinum foetidum (L.) Boiss.	.	.	+	1.1	+.1	1.2	+.1	+	.	.1
Biarum tenuifolium (L.) Schott.	.	.	.	+.2		.1	+	.	.	.
Hypericum perfoliatum L.		.	1.1	+.1	1.2	.	1.1	.	+	.
Nepeta multibracteata Desf. ssp. lusitanica (Rouy.) Samp.	.	.	1.	1.2	.	1.1	.	.	.	.
Diferenciales subasociación térmica:										
Rhamnus oleoides L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	2.2
Olea europaea L. var. oleaster DC	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.1
Asparagus albus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Phlomis purpurea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.1
Pistacia lentiscus L.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.2	+.1
Características de alianza (Quercion fagineae):										
Origanum virens Hoffgg. et Lk.	+.1	.	+.1	+.2	.1	1.2	.1	2.3	.	+.1
Epipactis latifolia (L.) All.	.		.	.	.	.	.	-	.	+.1
Stachys lusitanica Brot.	.	-	1.1	+.1	1.2	.	.1	.1	.1	+.1
Silene patula Desf.	+.1	.	.	.+	.	.		1	+1	.
Carex halleriana Asso ssp. depressa (Lk.).	.	+.2	.	1.2	.	..	.	+1	+.2	+.1
Smilax aspera L. ssp. nigra (Willd.) P. Cout.	1.2	+.1	+.1	1.1	1	.	1.1	.	1.2	+.1
Poterium agrimonioides L.	+	.	+	.	+.1	.	.	.	.	+.2
Melica arrecta Kunze	.	+.1	.	.		.	+.1	.	.1	.
Salvia sclarioides Brot.	.		.	+.1	.	.		.	.	
Satureja calamintha (L.) Scheele ssp. montana (Hoffgg. et Lk.) P. Cout.		+.1	+.1	+..	.2	.	+	.2	.1	1.2
Pulicaria odora Rchb.		+.1	.	+.1	.	+.1	+.1	-	.	.
De la alianza grex (Quercion lusitanicae.):										
Satureja vulgaris (L.) Fritsch.	1.1	.	+.1	1.2	1.2		.2	.2	+.1	+.2
Geum silvaticum Pourr.	.1	.	.		.	.	.1	.	.2	+.1
Malva althaeoides Cav. (Comp.)	.	.	.	+	1.1	1.1	.	+	.	.
Betonica officinalis L.	.	.1	+1		1.2	.	.	.		.
Silene mellifera B. et R.	.	.	.		.	.	.	.		.
Cerastium brachypetalum Desf.	-	.	+.2	.	+	.1	.1	+.1	.	.
Ruscus aculeatus L.	1.2	.1	.	.	.	.	.	+.2	+1	1.1
Compañeras diferenciales, respecto de la alianza Quercion valentinae:										
Paeonia Broteri B. et R.	+.1	.	1.1	.	2.2	1.1	.1	1.2	.1	1.2
Luzula Forsteri (Sm.) DC.		.	+.2	.	+.1	.	.	.	.	.
Digitalis purpurea L. var. tomentosa (Hoffgg. et Lk.) Brot.	.	.		.	.		.		1.1	
Sarothamnus virgatus Webb.	.	.	.	.	.	.	.	+1	1.1	1.2
Sarothamnus vulgaris Vimm. ssp. Bourgaei (Boiss.)		2.2	.	.		.	.	.		.
Genista triacanthos Brot.	.	.1	.	-	.	.	.		.	1.2
Genista hirsuta Vahl.	1.2	+.1	.	.	.	+.1	-	.1		.
Lavandula stoechas L.		1.2		.	.	.	.	.2		.
Cistus populifolius L.	1	.	.	1.2	.	.	.1	1.1	2.2	1.
Ulex janthoclados Webb.	.		.	.	1.2	.		.	.	
Cistus crispus L.	.			.1	.	.		-	+.1	
Briza maxima L.	.	.		.		1	.	.1	.	.
Agrostis castellana B. et R.		1		-	1..	.	.	.	.	.
Cynosurus elegans Desf.	.1	+.2	+.1	.	.	.	.	.1	.	
Características tg. de Quercion ilicis:										
Arbutus unedo L.	1.1	.	.	.		.	+.1	.	2..	3.4
Asparagus acutifolius L.	1..	1.1	1.1	+		.1	+.1	.	+.1	1.1
Viola scotophylla Jord.	.	.	.	.		.	.	+	.	+.1
Bupleurum fruticosum L.	.		.	.	.1	.	.	1	1.1	
Quercus suber L.	2.	2.2	.	.	.	1.1	.	2.1	3.1	2.1
Quercus ilex L. rotundifolia (Lam.) Schwz.		.	.	1.2	-	.	1.2		.	.
Juniperus oxycedrus L.	.	.	.	.	1.1	.	.		.	.
Pirus communis L. piraster et mariana Wk.	.	1.1		.	.	1.1	.	.1	2.2	.
Phillyrea angustifolia L.	1.2	2.2	.	.	.	.	1.2	1.1	.	
Lonicera etrusca L.		.	.	.	.	.	.	1.1		.
Viburnum tinus L.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1
Características de orden y clase (Quercetalia y Quercetea ilicis):										
Rubia peregrina L.	.1	+.2	+.1	+.1	+.2	-.1	.	+.2		+.2
Jasminum fruticans L.	.	.1	.	.	1.2		.	.		.
Arisarum vulgare Targ. Toz.	.1	.	.	+.2	.	.1	.	-	.1	.
Bellis silvestris (L.) Cyr. pappulosa (Boiss.)	+.1		1.2	+.1	1.2	.	.2	.1	.	+.1
Geranium robertianum L. ssp. purpureum (Vill.) Pers.		.	+.1	.	.	+.1	.	.	+.2	.
Moehringia pentandra Gay.	1	.	.	.	.	+.1	.	;.1	.	+.2
Vincetoxicum nigrum Moench.	.	.1	.	+1	.	1.2	+.1	.	+.1	.
Lathyrus latifolius L.	.	.1	1.1	.	-	+1	.	+.1	.	
Quercus coccifera L.	2.3	2.3	2.2		.	1.2	.	1.2	.	.
Osyris alba L.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	.		.	.
Asplenium Adiantum-nigrum L. ssp. Onopteris (L.) Heufl.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Características amplias silvaticas (Querceto-fagetea, Quercetea ilicis, etc.):										
Crataegus monogyna Jacq.	.1	.	1.1	.	1.1	.	.	+.1	1.1	.
Arum italicum Mill.	.1	.		+.1	+.1	.	+.1	.	.	1.1
Aristolochia longa Clus.	+.1	.1	+.1	.	.	+	+.1		+	.
Tamus communis L.		1.1	.	1.1	.	1.1	+.1	.	+.1	1.1
Brionia dioeca Jacq.	.	.	1.1	+	+.1	+.1	.		1.1	.
Melandrium divaricatum (Rchb.) Fenzl.	.1	.1	.	1.2	1.1	.	+1	.	.	+.1
Ficaria verna Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	+.1
Bromus sterilis L.	1	.		+.1	.	+.1	.		.	+.1
Lampsana communis L.	.1	.	+.1		+.1	+.1	.1	.	.	
Geranium lucidum L.	.	+.2	.	+.1	.	.	.2	.	.	.
Cardamine hirsuta L.	+.1	.1	+.1	+.2		1.2	-.1	+.1	.	.
Rosa sp.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Compañeras:										
Rubus ulmifolius Schott.	.	2.2	1.1	2.2	.	.	.	.		.
Cistus salviaefolius L.	1	1.2	+	.			+.1	1	.1	.
Gladiolus Reuteri Boiss.			-	1.2	.		1.1	.	.	+.1
Allium roseum L.	.	.		.	1.2	.1	.	.	.	.
Cynoglossum creticum Mill.	-.1	.1			.		.	.	+1	.
Senecio lividus L.			.	-.1		+.1	.	.	.	.
Anemone palmata L.		+.1	2		1	.	.	.	.1	+.1
Oryzopsis milliacea Benth. et Hook.	1	+.2	.1		.	+.1	.	.	+.1	.
Silene psammitis Lk.	.	.	+.1	+	.	.	.	+.1	.	.
Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn.	.	1	.	.	.	.			.	.
Helichrysum serotinum Bss.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	
Vicia angustifolia Reich.	+.1	+	+1	.	+	+	+.1	+.2	.	.
Ornithopus durus Cav.		.	.	.	.	+.1		+.1	.	+.1
Aira caryophyllea L.	+.1	.	.1	.	+.1	.	.	.	+	1

Inventarios: 1.º y 2.º en Cañaveral (Cáceres), en la localidad de «El Caño».—3.º y 4.º, de la Comarca de Fregenal de la Sierra (Badajoz).—5.º, 6.º y 7.º, de las Sierras de Alconera y de los Santos-Zafra (Badajoz).—9.º y 10º, de la comarca de Jerez de los Caballeros (Badajoz).—8.º, de Loma Larga, en Constantina (Sevilla). Los números de registro designados por F. B., indican pertenecen al manuscrito de mi Flora de Badajoz.

Teucrium fruticans L., indica también termicidad; del mismo modo la *Phillyrea media* L.; la *Daphne gnidium* L. la destacamos entre las características de asociación, no sólo por considerable constancia, sino porque indica una formación más abierta y luminosa. La *Scrophularia scorodonia* L., liana de bordes de bosque, tiene en el Terebintheto-Fagineetum buena participación, no obstante es más bien de Prunetalia y Populetalia. En los claros, o bien en crestas topográficas dentro de la comunidad arbustiva excelsa, se destacan las grandes umbelas de la gigante *Ferula communis* L.

Del mismo modo que en la asociación óptima de «alcornocal», están presentes las especies de Quercetalia roboris: *Lonicera periclymenum* L. ssp. *hispanica* B. et R. y *Genista falcata* Brot.; menos constante y no denso, se mantiene la *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

Dos variantes regionales y una subasociación, establecemos en la Terebintheto-Fagineetum:

Para la provincia de Cáceres (variante norvense; de Norva, Cáceres), y en la Cordillera Central de San Pablo (Montfragüe-Cañaveral), son diferenciales: *Cistus hirsutus* Lam. *Adenocarpus hispanicus* (Lamk.) DC. ssp. *argyrophyllus* Riv. God. y la *Lithosperum diffusum* Lag. (en el N. de la provincia).

Para el SW. de la provincia de Badajoz (variante Onubo-Pacense; de Huelva y Badajoz), son diferenciales: *Elaeoselinum foetidum* (L.) Boiss., *Biarum tenuifolium* (L.) Schott, *Hypericum perfoliatum* L. y la *Nepeta multibracteata* Desf. ssp. *lusitanica* (Rouy) Samp.

Como ejemplo de contacto occidental de la Quercion fagineae, con la Oleo-Ceratonion, tenemos la subass. térmica, en la cual se mezclan en comunidad especies de comportamiento climático antagónico. Son diferenciales, *Rhamnus oleoides* L., *Olea europaea* L. *oleaster* DC., *Asparagus albus* L., *Phlomis purpurea* L. y *Pistacia lentiscus* L.

En la subalianza se mantienen aproximadamente las mismas características que en la asociación anterior. De la alianza grex (Quercion lusitanicae s. l.), se agregan *Betonica officinalis* L., *Silene mellifera* B. et R., *Malva althaeoides* Cav. y *Cerastium brachypetalum* Desf.

Como compañeras diferenciales, respecto a la subalianza vicariante calcícola Quercion valentinae, tenemos la *Paeonia broteri* B. et R. (vicariante de la *P. peregrina* Mill.), la *Digitalis purpurea* L. var. *tomentosa* (Hoffgg. et Lk.) Brot., *Genista triacanthos* Brot., *Genista hirsuta* Vahl. (vicariante de *G. scorpius*), *Sarothamnus virgatus* Webb. y *Cytisus multiflorus* Sweet (*) (vicariante de *Genista patens*), *Lavandula stoechas* L. (vicariante de *L. latifolia* Vill.), etc.

En las características de Quercion ilicis, se agrega la térmica *Bupleurum fruticosum* L. y la *Juniperus oxycedrus*. La *Bellis silvestris* (L.) Cyr. *pappulosa* (Boiss.) se mantiene en esta asociación.

Los inventarios 1.° y 2.°, son de la interesantísima localidad «El Caño», de Cañaveral (Cáceres); 3.° y 4.°, de la comarca de Fregenal de la Sierra, lindando ya la provincia de Badajoz con la de Huelva; 5.° 6.° y 7.°, de las Sierras de Alconera y Los Santos-Zafra (Badajoz); 9.° y 10, de la comarca de Jerez de los Caballeros, en la umbría de Matamoros (Badajoz). El inventario 8.°, de Loma Larga, cerca de Constantina (provincia de Sevilla).

14.° Ass. nova *Fagineeto-Quercetum pyrenaicae, marianico* Rivas Goday

a. variante de Genista tournefortii-Acer monspessulanum (typica)

b. variante de Bupleurum gibraltaricum-Cytisus linifolius (de influencia gaditana)

(Cuadro 14)

La dominancia de la *Quercus suber* L., evidenciada en las asociaciones anteriores, típicas en la «raya portuguesa», disminuye y anula al internarnos por la cordillera mariánica; por el

(*) Este *Cytiso lusitanico* es típico de alcornocales, quejigales y melojares mixtos aclarados y en sus etapas seriales de matorral. En el área del *Quercion* rotundifoliae y occidentalé, su presencia es finícola.

CUADRO 14.º

Ass. nova *Fagineeto-Quercetum pyrenaicae marianicum* Rivas Goday

Comarcas de la Marianica	Despeñaperros		Sierra Madrona - Horcajo					Cazalla - Constantina		
Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numero de registro	R/57	R/57	R/59	R/59	(41)	(43)	(2)	R/59	R/59	R/57
	2000	2001	240	241	.	.	.	322	324	325
Area en m²	100	100	100	80	50	170	100	100	200	100
Altitud en m. s. n. m.	750	800	750	700	800	790	925	750	750	750
Cobertura %	80	90	90	90	90	80	80	100	95	90
Numero de especies por inventario	38	47	40	46	39	40	45	38	44	39
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Características regionales de la asociación:										
Quercus lusitanica Lam. ssp. Broteri (P. Cout.) Mull.	3.1	4.2	4.2	2.2	3.2	3.1	1.1	+.1	1.2	+
Quercus pyrenaica Villd.	.	1.1	+.1	4.2	2.2	3.2	4.3	4.2	3.2	3.1
Doronicum plantagineum L.	+.1	+	+.2	+.2	1.2	+.1	+.1	.	+	+.2
Galium vernum Scop.	+	+.2	+.2	+.1	+.2	+.1	1.2	+	.	.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.	.	+.1	+	+.1	1.2	1.2	+.1	2.2	1.2	+.1
Teucrium scorodonia L.	+.1	+	.	+.1	+.1	.	+	1.2	2.2	+.1
Lonicera perychmenum L. hispanica B. et R.	.	+.1	+	+.1	1.2	.	+.1	2.2	1.1	+.1
Saxifraga glaucescens B. et R.	+.1	+.2	+.2	+	.	+.2	+.2	+	+.1	+.2
Paeonia Broteri B. et R.	1.2	+.1	.	+.1	.	1.1	1.1	1.2	+.1	1.2
Satureja vulgaris (L.) Fritsch.	.	+.1	.	+.2	+	+.2	1.2	+.1	+.2	+
Diferenciales de variantes:										
Acer monspessulanum L.	3.2	2.1	+	+.1	.	1.1	1.1	.	.	.
Genista tournefortii Spach.	.	+.1	+.1	1.2	1.2	2.3	1.2	.	.	.
Draba muralis L.	+.2	+.1	.	+	+.2	.	+	.	.	.
Arabis nova Vill. serrifera F. Q.	+	+.2	+	.	.	+.1	+.1	.	.	.
Arenaria montana L.	.	+	.	+	+.1	.	+	.	.	.
Lathyrus niger Vimm.	.	.	.	+	+.1	+.2	.	.	.	.
Scilla hispanica Miller	+.1	.	.	.	+.1	.	+.1	.	+.1	.
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lamk.) Schwz.	2.3	+.2	1.2	.	.	.	+	.	.	.
Phillyrea media L.	+.1	+.2	+	.	.	.	.	.	.	.
Phillyrea angustifolia L.	+.1	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.
Silene psammitis Lk.	+.1	+.2	+.1	+.1	1.2	+.1	+.1	.	.	.
Luzula Forsteri DC.	.	+.1	.	.	+.1	.	+.2	.	.	.
Poa nemoralis L.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.2	+.1	.
Castanea sativa Miller	.	.	.	.	.	.	.	4.1	3.1	3.1
Polygonatum officinale All.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2
Cytisus linifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Bupleurum gibraltaricum Lamk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Bupleurum fruticosum L.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.
Carex depressa Lk. (al.)	.	.	+.1	.	.	+.1	+.1	.	+.2	+.1
Salvia sclarioides Brot. (al.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2
Características de Quercion fagineae:										
Origanum virens Hoffgg. et Lk.	+.1	+	+.2	+.1	.	+	.	1.2	+ 1	+.2
Cephalanthera ensifolia (L.) Rich.	+.1	.	.	+	1.2	+.1	+	.	+.1	.
Bupleurum paniculatum Brot.	1	.	.	+.1	.	+.1	.	1.2	+.1	.
Stachys lusitanica Brot.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	.
Silene pa ula Desf.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	+.1
Características de Quercion lusitanicae s. l.:										
Geum silvaticum Pourr.	+.2	+.1	2.2	+.2	+ 2	1.2	1.2	+.1	+.1	+
Arabis auriculata Lamk.	.	+	+.1	.	+.1	.	1.2	.	.	+.1
Epipactis latifolia All.	.	.	.	.	.	1.2	+.1	+.1	.	.
Betonica officinalis L.	.	+	+.1	+.1	.	+.1	+.2	.	+.1	.
Cerastium brachypetalum Desf.	+.1	+.2	+	+.1	+.1	+	1.2	.	+.1	+
Silene mellifera B. et R.	.	+	+	.	.	+.1	+.2	.	.	+.1
Agrimonia eupatoria L.	+.1	.	.	+.1	+.1	.	.	+	1.2	.
Características de orden, clase y tg. alianzas:										
Arbutus unedo L.	1.2	.	+	1.2	2.2	2.2	2.3	.	.	+
Ruscus aculeatus L.	.	+.1	.	+	.	1.1	1.2	1.2	+.1	.
Rubia peregrina L.	+	.	.	+.2	+	+	.	+.2	+	+.1
Daphne gnidium L.	.	+.1	+	+.1	+.1	.	.	1.2	+.1	+.1
Vincetoxicum nigrum Moench	+.1	+	+.1	.	.	+.1	+.2	.	+.1	.
Satureja ascendens (Jord.) Briquet	.	+.1	+.2	+.1	+.1	.	+	+.1	+.2	1.2
Moehringia pentandra J. Gay	+	.	+.2	+.2	+.2	.	+.1	.	.	+.1
Osyris alba L.	1.1	.	.	1.2	.	+.1	.	1.2	.	+.1
Quercus suber L.	.	1.2	+.1	.	3.1	2.1	.	.	+	1.2
Geranium robertianum L. purpureum (Vill.) Pers.	.	+.1	+.2	+.1	+.1	+.2	+.1	+.1	+.1	.
Asparagus acutifolius L.	+.1	+	+	.	.	.	.	.	.	+.1
Asplenium adiantum nigrum L. onopteris (L.) Heufl.	+	.	.	+.1	.	+.1	.	+.1	.	.
Viola sp.	.	+.1	+.1	+	.	+.1	.	+.1	.	.
Compañeras y de gran área:										
Cistus populifolius L.	+.1	1.2	+	+.1	2.2	1.1	1.2	+	+.1	1.2
Sarothamnus patens (L.) Webb ssp. eriocarpus (B. e R.)	.	.	.	.	1.1	1.2	1.1	.	.	1.2
Linum tenuifolium L. marianorum Riv. et Beliot	+.1	+	+	+.1	1.1	.	1.2	.	.	+
Sideritis Lacaitae F. Q.	.	.	.	+	.	1.1	+.1	.	.	.
Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.2	+.1	.
Agropyrum caninum (L.) P. B.	+.1	+	+	.	+.2	.	+	1.2	.	.
Smyrnium perfoliatum L.	+	+.1	.	+.1	.	.	.	.	+.2	+
Smyrnium Olusatrum L.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.
Clematis campaniflora Brot. (al.)	.	1.1	.	+.1	.	.	.	+.1	+.1	+
Aira caryophyllea L.	+.1	+	+.2	.	+.1	+	.	+	+.1	+
Holcus lanatus L.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	.
Bromus sterilis L.	+	+.1	+	+11	+	+.2	+.1	.	+.1	.
Arum italicum Miller	+.1	.	.	+	.	.	.	+.1	.	+.1
Aristolochia longa Clus.	.	+.1	+.1	.	+.1	.	.	.	.	+.1
Bryonia dioeca Jacq.	+.1	1.1	.	+.1	.	+.1	.	+.1	+.1	.
Tamus communis L.	.	+.1	+.1	+	+.1	.	.	.	+.1	.
Cynosurus echinatus L.	+.1	+	.	+.1	.	+.1	+.2	+	+.1	+.2
Thymelaea villosa Endl.	.	.	+.1	+.2	.	1.1	+.1	.	.	+.1
Campanula rapunculus L.	+.1	+	+	+1	+.1	.	1.2	+	+.1	+
Magydaris panacifolia (Vahl.) Lange	.	+.1	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.
Conopodium marianum Lange	+.1	+	+.1	.	+.1	.	+.1	.	+.1	.

Además; varias especies terofíticas no consignadas en la tabla.—Entre otras debemos incluir: en 5.º y 6.º, **Polygala microphylla** L., y en 6.º, **Crataegus monogyna** Jacq. En 8.º y 9.º, **Pimpinella villosa**, **Poterium agrimonioides** y **Smilax nigra** Willd.—En 1.º, 5.º, 6.º y 7.º, **Anemone palmata** L., y **Linaria diffusa** Lange. var, Amoris Pau (L. intricata Coincy).—En casi todos los inventarios, **Sedum amplexicaule** L; en 7.º, **Chrysanthemun corymbosum** L.

inventarios: 1.º y 2.º, del Collado de los Jardines, Despeñaperros (Prov. de Jaén).—3.º, cerca del Puerto de Niefla, Sierra de Almadén (Ciudad Real).—4.º, 5.º y 6.º, de Sierra del Horcajo-Fuencaliente (Ciudad Real).—7.º, de Sierra Madrona (idem).—8.º, 9.º y 10.º, del Robledo de Constantina (Sevilla).

contrario, se incrementa la del *Quercus pyrenaica* Willd., constituyendo el clásico «Quejigal-Robledo» de la Mariánica, nuestro pretendido Fagineeto-Quercetum pyrenaicae mariánico. Este bosque-alto matorral, no es el verdadero «Robledo» o «Melojar» del interior de la Península, que ya pertenece a Quercion pyrenaicae; no, todavía resta en la Quercetalia ilicis y asimilable a la alianza Quercion fagineae.

Las dos variantes dadas en el cuadro 14, son de distinta tendencia y correlación; la var. *Genista tournefortii-Acer monspesulanum*, correlaciona la Quercion fagineae con la Quercion occidentale por una parte, y con la Quercion pyrenaicae (Fagetalia) por otra. Véanse las características de asociación y diferenciales, y nos encontraremos con especies de ambas y cada una de tales tendencias: *Genista, Teucrium scorodonia* L. y *Arenaria montana* L. con la Quercion occidentale; *Galium vernum* Scop., *Lathyrus niger* Vimm., *Draba muralis* L., *Luzula forsteri* DC a la Fagetalia central silicínea.

La variante b., de posición más occidental en la Cordillera Mariánica, posee más nutrida representación de la alianza Quercion fagineae (véase además, la adición de especies al final del cuadro, con la *Poterium agrimonioides* L. y *Smilax nigra* Willd.); *Bupleurum fruticosum* L., *Bupleurum gibraltaricum* Lamk. (= *B. verticale* Ortega) y *Cytisus linifolius* L., la relacionan con las comunidades de *Quercus canariensis* Willd. (*Q. lusitanica* s. l.) de la provincia de Cádiz. En sí la serranía de Constantina (Sevilla), lleva en el monte Negrillo esta curiosa disyunción gaditana.

Los inventarios del cuadro 14, son los dos primeros de la comarca de Despeñaperros; del 3.° al 7.°, inclusive, de Sierra del Horcajo-Almadén y de Madrona; los tres últimos de Constantina.

14.ª *Fagineeto-Quercetum pyrenaicae*, subass. nova *aquilegietosum* Riv. God.

(= Arbuteto-Quercetum pyrenaicae Riv. God Flora de Badajoz; inédita; manuscrito)

En contacto con Quercion occidentale

CUADRO 14.º (bis)

Fagineeto-Quercetum pyrenaicae aquilegietosum. Rivas Goday
var. a. terebinthosum.
var. a. genistosum falcatae.

Numeración de inventarios y registros, según Flora de Badajoz	1.º	2.º	3.º	4.º
Area en m²	100	100	50	100
Orientación	NE	N	NE	NW
Número de especies por inventario	47	46	58	
Características de asociación:				
Quercus lusitanica Lamk. ssp. broteri P. Cout.	1.1	2.1	1.1	1.1
Quercus pyrenaica Willd.	4.2	4.2	3.1	3.1
Galium vernum Scop.	+.1	+	.	+
Peridium aquilinum (L.) Kunth.	1.2	.	1.1	1.2
Teucrium scorodonia L.	.	+.1	2.3	1.1
Lonicera peryclimenum L. ssp. hispanica (B. et R.).	.	1.1	+.1	1.1
Paeonia broteri B. et R.	.	1.1	1.1	1.2
Satureia vulgaris (L.)	+.1	+.1	+.2	+.1
Acer monspessulanum L.	1.1	+.1	2.1	3.2
Draba muralis L.	+.1	+.1	+.1	.
Saxifraga glaucescens B. et R.	+.2	+.1	.	+.1
Arabis nova All. serrifera F. Q.	+.1	+.1	.	+.1
Arenaria montana L.	.	+.1	+.1	+.2
Larhyrus niger Vimm.	.	+.1	+.1	.
Luzula forsteri (Sm.) DC.	+.2	1.2	1.2	+.2
Poa nemoralis L.	+.1	1.2	+.1	+.1
Castanea sativa Miller	.	.	.	2.1
Scilla hispanica Miller	+.1	.	+.1	+.2
Características diferenciales de subasociación:				
Aquilegia dichroa Freyn (Quercion occidentale)	1.1	+.1	1.1	+.1
Galium broterianum B. et R. (idem.)	+.1	.	+.1	.

Narcissus triandrus L. ssp. cernuus (Salisb.) Baker (idem.)	.	+.1	+.2	+.1
Physospermum aquilegifolium (All.) Koch (idem.)	.	.	1.2	+.1
Viola riviniana Rchb.	+.1	.	+.2	.
Primula officinalis (L.) Hill. (Quercion pubescenti-petraea)	+.1	+	+.1	.
Melittis melissophyllum L. (idem.)	.	+.1	2.2	1.2
Prunus insititia L.	1.2	.	1.1	.
Dictamnus albus L. (idem.)	+.1	.	.	+.1
Ficaria verna Huds. (Q. F.)	.	+.1	+.1	+.1
Crepis lampsanoides Froel.	.	+.1	1.2	.
Anchusa sempervirens L.	+.1	.1	+.1	+.1
Caracteristicas de Quercion fagineae:				
Origanum virens Hoffgg. et Lk.	+.1	.	+.1	+.2
Bupleurum falcatum Brot.	.	+.1	.	+
Silene patula Desf.	+.1	.	+.1	+.1
Poterium agrimonioides L.	.	.	.	+.1
Smilax aspera L. ssp. nigra (Willd.) P. Cout.	+.1	.	.	1.1
Carex depressa Lk.	.	+.2	+.1	1.2
Caracteristicas comunes con Quercion valentinae (Quercion lusitanicae s. l.):				
Geum silvaticum Pourr.	1.2	+.1	+.2	1.2
Chrysanthemum corymbosum L.	1.2	1.2	.	+.1
Cerastium brachypetalum Desf.	+.1	+.2	+.2	+.1
Polygonatum officinale All.	.	1.1	.	.
Betonica officinalis L.	+.1	.	+.1	.
Caracteristicas de orden, clase y tg. alianzas y asociaciones:				
Rubia peregrina L.	+	+.1	+.1	+.1
Arbutus unedo L.	2.2	1.2	1.1	2.2
Ruscus aculeatus L.	.	+.1	+.1	+.2
Moehringia pentandra J. Gay	+.1	+.2	+.1	.
Vincetoxicum nigrum Moench	1.2	+.1	.	+.1
Geranium robertianum (L. purpureum (Vill.) Pers.	+.1	.	.	+.1
Cardamine hirsuta L.	.	+.1	+.2	+.2
Arabis hirsuta (L.) Scop.	1.2	+.1	+.1	.
Pistacia terebinthus L.	1.2	2.2	.	.
Doronicum plantagineum L.	.	+.1	+.1	.
Viburnum tinus L.	+.1	1	2.2	1.2
Arabis auriculata Lam.	.	+.1	.	.
- Diferenciales var. b.:				
Genista falcata Brot.	.	.	1.1	1.2
Celtis australis L.	.	.	1.1	1.1
Leuzea raponticoides Graells	.	.	1.2	(+)

Euphorbia hyberna L.	.	.	.	1.2
Primula acaulis (L.) Hill.	.	.	.	+.2
Chrysanthemum mucronulatum (Hoffgg. et Lk.) P. Cot.	.	.	+.1	1.2
Lamium maculatum L.	.	.	.	+.2

Compañeras y de gran área:

Cistus pupulifolius L. (Comp. carácter)	+.1	1.2	1.2	1.1
Cistus laurifolius L.	.	+.1	.	+.1
Lampsana communis L.	1.2	+.1	+.1	.
Tamus communis L.	+.1	1.1	.	1.1
Sarothamnus eriocarpus B. et R.	1.1	.	1.1	2.2
Campanula rapunculus L.	+.1	.	+.1	.
Geranium lucidum L.	.	+.1	.	+.1
Hypericum linearifolium Vahl.	.	+.1	+.1	+.1
Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.	+.2	.	.	.
Aristolochia longa Clus.	.	+.1	+.1	+.1
Crataegus monogyna Jacq.	1.1	.	.	1.1
Conopodium marianum Lange (dif. a.)	+.2	+.1	.	.
Conopodium denudatum (DC.) Koch.	.	+.1	+.1	+.2
Lupinus hispanicus B. et R.	.	+.1	.	.
Scutellaria minor L.	+.1	.	.	+.1
Rumex papillaris B. et R.	+.1	.	+.1	+.1
Pinus pinaster Ait.	.	.	3.1	.
Thapsia nitida Lacaita	1.1	.	.	.
Erica arborea L.	1.1	.	.	1.2

Además; *Hypericum hyssopifolium* + 1 en 3.°. – *Rosa canina* L. 1.1, en 2.° — *Hypochaeris radicata* 1.2 y +.1, en 1.° y 2.°. — *Melandrium macrocarpum* Wk. 1.1, en 3.°. — *Teesdalia nudicaulis* +.2, en 3.°. – *Torilis helvética* +.1. en 1.°. – *Sorbus torminalis* L., 1.1 en 2.°. — *Lathyrus montanus* Berhn. en 4.° +.1. – *Scilla verna* Huds. en 4.° +.1.

Cuatro inventarios; dos (1.° y 2.°) de la umbría media de Sierra Madrona; el 3.°, entre Arenas de San Pedro y Candeleda (Provincia de Avila), y el 4.°, de Santibáñez de Béjar, en la base de Peña de Francia (provincia de Salamanca).

Corresponde a la variante de *Acer monspessulanum*, de la asociación, pero difiere en una mayor aproximación a la alianza Quercion occidentale.

En esta subasociación se desvanece altitudinalmente y por zonación hacia el Oeste, el Fagineeto-Quercetum pyrenaicae, perdiendo así de manera sucesiva y con suavidad su carácter mediterráneo. La lista de características de la asociación, ya de por sí invadida de especies mesófitas, se ve incrementada por diferenciales de carácter en Quercetea roboris y Querceto-Fagetea.

La gran mayoría de las características de asociación se mantiene en la subass. aquilegietosum. La *Luzula Forsteri* (Sm.) DC. es constante y dominante en el ambiente nemoral, por eso la adicionamos a las características de asociación, ya que también está presente en ésta. En cambio, la *Doronicum plantagineum* L., casi desaparece, pero no debemos generalizar tal debilitación por el pequeño número de inventarios, y dos de ellos son de lugares ya alejados de Sierra Morena.

Las características diferenciales son numerosas, tanto que podrían por sí caracterizar nueva asociación: *Aquilegia dichroa* Freyn., *Galium broterianum* B. et R., *Narcissus cernuus* Salisb. y *Physospermum aquilegifolium* (All.) Koch. inclinan la subass. hacia la Quercion occidentale, por ser características de 1.ª categoría en ella; *Primula, Melittis* y *Dictamnus albus* L., por el contrario, hacia la Quercion pubescenti-petraea, por ser igualmente características de ésta. En general las comunidades de *Quercus pyrenaica* del Centro de la Península, participan de Quercetalia roboris y de Quercetalia pubescentis.

Por esta causa he propuesto repetidamente la creación de la Quercion pyrenaicae. Tüxen las incluye en Fraxino-Carpinion (l. c.), postura no muy adecuada, por que tal alianza es más nórdica y sin ninguna influencia mediterránea; la Quercion pyrenaicae, sí la tiene y se traduce en esa presencia de especies basífilas, por ende submediterráneas, en substratos silíceos. En 1945 (47) publiqué un artículo para demostrar ecológicamente su significado, de especies basífilas en la climax silícea de *Quercus pyrenaica* en la Sierra de Guadarrama; la forzada movilización de bases por este «roble», de manera especial en su forma *stolonifera* (Lam.), en ambiente submediterráneo, determinan un suelo con horizontes superiores (utilizados como medio por las herbáceas) de tendencia hacia la neutralidad (de 6,2-6,6, véase el trabajo citado) y, por lo tanto, su presencia indicadora como verdaderas características.

La Fraxino-Carpinion no tiene tales horizontes superiores, ni tales especies.

En conversación con O. de Bolós, indica la conveniencia de denominar binariamente tal alianza, cosa del todo acertada; pero

mientras no encontremos la denominación adecuada, podemos emplear de manera provisional tal nombre.

Las características de Quercion fagineae y (de la grex Quercion lusitanicae s. l.) están presentes, pero reducidas en comparación con la anterior; las de orden y clase, están bien representadas por *Ruscus aculeatus* L., *Arbutus unedo* L., *Rubia peregrina* L., *Pistacia terebinthus* L. y *Viburnum tinus* L., además de *Vincetoxicum nigrum* L., *Moehringia pentandra* J. Gay, etc.

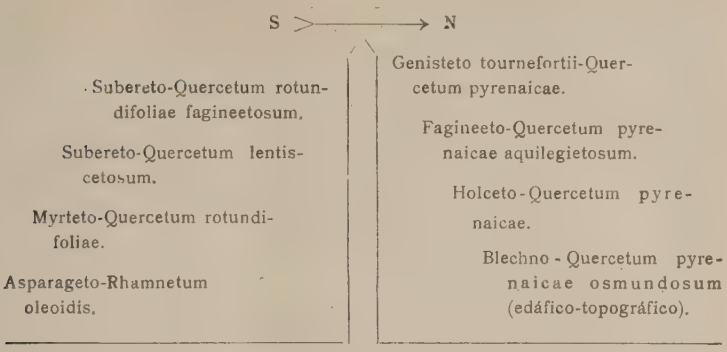
No obstante, se me podría objetar, que invirtiendo el orden en el espectro sociológico, podría ser incluída en Querceto-Fagetea, y las mediterráneas ser consideradas como diferenciales. Así tenía yo catalogada la comunidad en la Flora de Badajoz s. l. (todavía en manuscritos: Arbuteto-Quercetum pyrenaicae Riv. God., de Quercion pyrenaicae (Fagetalia); pero como en el presente artículo, pretendo situar fitosociológicamente la Quercus lusitanica s. l., conviene situarla ahora entre las de Quercetea ilicis.

La variante genistosum falcatae (subass. probable, al revalorizar de categoría la comunidad), de la Cordillera Central, lleva además de la *Genista* de Brotero, *Chrysanthemum mucronulatum* (Hoffgg. et Lk.) P. Cout., *Euphorbia hyberna* L., *Primula acaulis* (L.) Hill. y el curioso endemismo *Leuzea raponticoides* Graells.

Distribución en Sierra Madrona de las comunidades de Quercetalia ilicis y su correlación con las de Quercetalia roboris y Fagetalia

En un simple esquema altitudinal y de exposición topográfica, intentaremos la distribución y situación de las distintas comunidades pertenecientes a los órdenes sociológicos enumerados en el epígrafe del presente capítulo.

En la solana ocupa la Asparageto-Rhamnetum oleoidis el basal, por encima, con subass de tránsito, la térmica Myrteto-Quercetum rotundifoliae, que ya en serranías de mayor altitud, se torna en el extendido Subereto-Quercetum lentiscetosum, en el que es más típico la *Quercus suber* L., en sus parciales umbrías, dando una faciación típica y sugestiva, en la cual el «lentisco» queda



muy esporádico. De mayores alturas es la faciación fagineetosum (empleo la denominación faginea, por su clasicismo, y por ser de opinión de su verdadera validez, no obstante tengo que seguir a nuestro especialista de Instituto, Sr. Vicioso). En etapas aclaradas, se presenta nuestro Phillyreeto-Arbutetum.

En umbrías, el basal, por humedad edáfica y abrigo, con notoria termicidad, reúne la *Blechnum*, con la *Osmunda regalis* L. e *Hypericum androsaemum* L.; la *Quercus pyrenaica* Willd., se mezcla con *Sorbis torminalis* Crtz., y con la *Fraxinus oxycarpa* Willd. de Populion albae, además de la curiosa *Sibthorpia europaea* L.; esta comunidad fué dada por nosotros como Blechno-Quercetum pyrenaicae osmundosum 1954 (19). En su seno y de manera muy gregaria se desarrollan comunidades seriales de Erición tetralicis (l. c.).

A mayor altitud se presenta un Holceto-Quercetum pyrenaicae (en el manuscrito de la Flora de Badajoz), modificado y vicariante del verdadero dado por Braun, P. da Silva y Rozeira para Portugal; de la nueva alianza Quercion occidentale (24). A mayores alturas, manteniendo la umbría, la Fagineeto-Quercetum pyrenaicae aquilegietosum, ya descrita y comentada, que resulta vicariante de la portuguesa Rusceto-Querctum roboris de los mismos autores (l. c.). Por fin, en cejas umbrosas de la montaña, la Genisteto tournefortii-Quercetum pyrenaicae (inédita en el manuscrito de la Flora de Badajoz), de verdadero Quercion pyrenaicae.

No tengo espacio, ni tiempo, para describir ahora estas inte-

resantísimas comunidades. Tal vez en los próximos trate de ellas. Quien no conozca Sierra Madrona, no puede darse idea de la verdad que son las correlaciones de sus comunidades, y de la difuminación y enriquecimiento de unas y otras, en tales cambios sociológicos. De Sierra Madrona, sólo hay un paso para entrar en el Paraíso fitosociológico.

En la umbría, y según mi manera de interpretar, se suceden las siguientes alianzas de climax:

Quercion pyrenaicae.
Quercion fagineae.
Quercion occidentale.
Quercion pyrenaicae (occidentale part.).

La humedad edáfica y termicidad inferior, son sustituídas por humedad climática y mayor frescura; al ascender se torna más xérico el medio y aparece la Quercetea ilicis en su alianza más mesófita, la Quercion fagineae. En la ceja de montaña con nieblas, pero con una mayor continentalidad por altitud, se presenta como es de ley y lógico, la alianza centro-peninsular, la Quercion pyrenaicae.

Alianza *QUERCION ILICIS* subal. *QUERCION VALENTINAE* Rivas Goday, Rigual Magallón y Rivas Martínez

(= Quercion lusitanicae s. l. var. calcícola Riv. God. 1956 (22), página 54).

Además de lo indicado en la primera parte del presente artículo, debemos concretar ahora a manera de síntesis, cuáles son las diferencias de la subalianza Quercion valentinae, respecto a la Quercion eu-ilicis, Quercion fagineae y Quercion rotundifoliae.

Son especies características de la Quercion valentinae:

Quercus valentina Cav. (tipo de Sierra Engarcerán, Castellón).
Acer granatense Boiss.
Dictamnus hispanicus Webb.
Saponaria ocymoides L.
Bupleurum rigidum L.
Genista hispanica L. hirsuta Wk.
Ononis aragonensis Asso.

Viola willkommii Roem.
Paeonia peregrina Mill.
Aster aragonensis Asso.
Betonica officinalis L. ssp. monièri (Gouan) (B. hirsuta L.).

Como transgresivas de asociaciones o grupo de asociaciones, y características secundarias:

Pinus clusiana Clemt. (P. laricio Poir.).
Prunus mahaleb L.
Genista patens DC.
Leucanthemum gracilicaule Duf.
Stachys heraclea All. valentina Lag.
Eryngium dilatatum Lamk. (comp.).
Cephalanthera alba (Crtz.) Simonk (vicariante de Ceph. ensifolia).
Amelanchier ovalis Medic (tg. clas.).
Colutea arborescens L.
Viburnum lantana L. (tg. clas.).
Saxifraga cossoniana B. et R.
Silene legionensis Lag.
Festuca capillifolia Duf.
Chamaepeuce hispanica (Lamk) DC. (vicariante del Ch. casabonae, del norte de Africa). (= Cirsium ídem.)
Fraxinus ornus L.

Comunes con Quercion fagineae (grex Quercion lusitanicae s. l.):

Geum silvaticum Pourr.
Cerastium brachypetalum Desf.
Epipactis latifolia (L.) All.
Ruscus aculeatus L. (part.).
Silene mellifera B. et R.
Satureia vulgaris (L.) Frtch.
Chrysanthemum corymbosum L. (tg.).
Pistacia terebinthus L. (part.).

Asociaciones del Quercion valentinae.

El área de esta subalianza de tendencia submediterránea, abarca toda la meseta ibérica y la zona levantina y del SE., llegando por las serranías béticas hasta las provincias de Córdoba y Málaga. Por el N. se desarrolla por la zona media de las provincias de Burgos, Palencia, llegando hasta la de León.

Es condición esencial el suelo neutro o básico, bien dotado de carbonatos alcalino-térreos. En el S., en su variación de *Bupleurum gibraltaricum* Lamk. que se inicia en Sierra Espuña,

llega por la Oretana, Mariánica y serranías béticas a internarse en suelos silíceos, difundiéndose y entrelazándose con su vicariante Quercion fagineae silicícola.

Resultando, por lo tanto, diferenciales de la Quercion valentinae calcícola, con respecto a la Quercion fagineae silicícola, todas las compañeras calcícolas de las etapas seriales de Ononido-Rosmarinetea, de igual modo que las de Cisto-Lavanduletea lo son para la fagineae.

Los límites fitosociológicos de la Quercion valentinae son, hacia la mesofitia en suelo intensamente calizo sin lavado, con la Quercion pubescentis-petraea (muchas faciaciones de sus comunidades pertenecen a nuestra alianza), con lavado de suelos, con Quercion pyrenaicae de Fagetalia, y con mayor lavado, incluso con Quercion occidentale de Quercetalia roboris.

En semejante fitoclima, en sílice se pone en contacto y difumina con la Quercion fagineae y con Quercion rotundifoliae, silicíneo, y sobre suelo calcáreo con Quercion rotundifoliae calcáreo.

En modificaciones xerotérmicas, se pone en contacto con Quercion eu-ilicis y con la Oleo-Ceratonion.

Describiremos las siguientes asociaciones:

15.ª ass. nova *Fraxinus Ornus et Quercus valentina Orneto-Quercetum valentinae*

Rivas Goday et Rigual Magallón

a. Subass. typica { a'. variante saxicola; a''. variante optimal

b. Subass. térmica { b'. var. de Digitalis obscura; b''. var. Calycotome-Myrtus; b'''. var. Chamaerops

(Cuadro 15)

En mi recorrido por los Alpes dolomíticos, durante la 11 Excursión Internacional de Geobotánica del año 1956, pude observar de cerca la «boscalia termófila» de la base del macizo montañoso, típicamente mediterránea; en especial la acantonada en los

CUADRO 15.º

Quercetum valentinae s. l.

Ass. nova ***Fraxinus Ornus et Quercus valentina*** Rivas Goday et Rigual Magallón

ORNETO-QUERCETUM VALENTINAE

a. **Subass. typica**....... { a' variante saxicola. a'' variante optimal.

b. **Subass. térmica**....... { b' Digitalis obscura. b'' Calycotome-Myrtus. b''' Chamaerops.

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Número de registro	R/56 209	R/56 211	R/57 2.196	Rg/58 202	Rg/58 203	Rg/58 204	Rg/58 205	Rg/58 206	Rg/58 207	Rg/58 208	Rg/58 209	Rg/58 210	Mn/58 ·	R/59 7	R/59 3	RM 219	RM 222
Area en m²	60	80	200	160	200	200	200	200	200	200	200	200	200	100	100	100	100
Cobertura %	80	90	100	90	100	100	40	90	100	90	90	80	80	90	70	90	90
Altura en m. s. m.	900	1.100	920	850	900	750	850	850	970	950	800	850	600	300	150	200	200
Inclinación	10°	10°	10°	20°	25°	20°	35°	40°	30°	25°	35°	30°	20°	10°	20°	10°	15°
Exposición	N	NE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	N	NW	N	N
Número de especies por inventario	46	43	54	54	55	56	50	54	55	52	56	52	56	42	52	37	40
Características de asociación:																	
Fraxinus ornus L.	2.2	3.2	3.2	3.2	4.2	3.2	4.3	2.2	2.2	2.1	2.2	1.1	3.2	4.4	1.2	3.4	3.3
Festuca capillifolia Duf.	+.1	+.2	+.1	+.2	+.1	2.3	2.3	1.2	1.2	+.2	1.2	+.1	+.1	+.1	+.2	·	+
Genista patens DC.	1.2	·	1.2	+.1	1.2	+.1	·	1.2	2.2	2.3	1.1	2.2	2.3	2.4	2.2	1.2	·
Leucanthemum gracilicaule Duf.	+.1	+.2	+.2	1.2	1.1	+.1	+	+.1	1.1	+.1	1.2	+.1	+	+	+.1	·	·
Lathyrus elegans Porta et Rigo	·	+.1	+	+.1	+.1	+	·	·	+.1	1.2	·	·	·	·	+.1	·	+.1
Saxifraga cossoniana B. et R.	+.2	·	+.1	·	·	+.1	1.2	+.1	+.2	1.1	·	·	+.1	+.1	·	·	·
Iberis lagascana DC.	·	+.1	+.2	+.2	1.2	·	·	1.2	+.1	+.2	+.1	+	·	+.1	·	·	·
Amelanchier ovalis Medic. (territorial)	3.3	3.4	1.2	+.1	2.2	1.1	1.2	2.3	2.3	2.2	1.1	+.1	2.2	·	·	·	·
Diferenciales subass. typica:																	
Lonicera periclymenum valentina Pau	+.1	1.1	1.1	·	·	+.1	+.1	+.1	1.2	1.2	·	·	+.1	·	·	·	·
Sorbus aria L.	·	+.1	+	·	·	1.1	1.1	+.1	2.2	2.1	·	·	·	·	·	·	·
Crepis albida Vill.	+.1	+.2	+	1.2	+.1	+.1	+.1	+	+.1	1.2	·	·	·	·	·	·	·
Anemone hepatica L.	+.1	1.2	+	·	·	+.1	·	·	+	+.1	·	·	·	·	·	·	·
Saponaria ocimoides L.	+.2	·	+.2	1.1	+.2	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	·	·	·	·	·	·	·
Poa nemoralis L.	·	·	+.2	+.1	·	+	+.1	·	·	+	+.1	·	·	·	·	·	·
a) **Diferenciales variante saxicola:**																	
Centaurea Spachii humilis Pau	·	·	·	+.1	+	+.1	+	·	+	·	+.1	+	·	+.1	·	·	·
Iberis saxatilis L.	·	·	·	+.2	+.2	+.1	+.1	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Sedum acre L.	+.1	·	·	+.1	+.1	+.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Aethionema ovalifolium Bss.	·	+.1	·	·	+.1	·	+.1	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·
a') **Diferenciales variante optimal:**																	
Taxus baccata L.	·	·	·	·	·	·	·	·	2.1	2.2	·	·	·	·	·	·	·
Polygonatum officinale (L.) All.	1.1	+	+.1	·	·	·	·	·	2.2	1.2	·	·	·	·	·	·	·
Solidago virga-aurea L.	·	·	+	·	·	·	·	·	+.2	+.1	·	·	·	·	·	·	·
b) **Diferenciales subass. termica:**																	
Pistacia lentiscus L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	+.1	+.1	1.2	2.2	2.3	1.2
Quercus coccifera L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.3	1.2	2.3	·	2.3	3.3	2.3
Thalictrum tuberosum L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	+.2	1.2	+.1	+	·	+
Smilax aspera L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1.1	2.3	2.2
Clematis flammula L.	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	+.1	·	+.1	1.2	2.2
Viola alba scotophylla Jord.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	+.1	·	+.1	·	+.1
Selaginella denticulata Spr.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	+	+.2	2.3	+.2
Erythraea Barrelieri Duf.	·	·	+.1	·	·	·	·	+.1	+.1	·	·	·	·	+.1	·	+.1	·
Stipa juncea L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	+.1	·	·	·	+.1	·
Erica multiflora L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+.2	1.2	1.2
Thymus Piperella L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	+.1	+.2	+.1	+.1
Thymelaea Tartonraira All.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	+	+.1	·
b') **Diferenciales variante Digitalis obscura:**																	
Digitalis obscura L.	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	1.2	+.1	1.2	·	·	·	·
b'') **Diferenciales variante Calykotome Myrtus:**																	
Myrtus communis L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.2	·	·
Calycotome spinosa Lk.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	·	·
Laurus nobilis L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·
b''') **Diferenciales variante Chamaerops:**																	
Chamaerops humilis L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.2	3.3	2.3
Oxyris lanceolata Hochst. et Steud.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	+.1
Rhamnus lycioides L.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	+.1	1.2
Características alianza (Quercion valentinae):																	
Quercus lusitanica (Lam.) s. p. valentina (Cav.) Schwz.	1.1	·	+.1	1.1	2.1	3.1	3.2	2.1	1.1	2.1	1.1	2.1	2.1	+.1	·	·	·
Acer granatense Boiss.	·	+	3.1	1.1	1.1	2.2	2.1	+.1	3.2	4.1	2.1	1.1	2.2	·	·	·	·
Viola Willkommii Roem.	+.1	+.1	+.2	+.2	1.2	+.1	+.1	·	+.2	+.1	1.2	+.1	+.2	·	·	·	·
Ononis aragonensis Asso	2.2	+.1	1.2	1.1	2.3	1.1	1.2	·	1.1	1.2	+.1	1.1	+.1	·	·	·	·
Betonica hirsuta L.	+	·	+.1	+.1	+.2	+.1	·	+.1	·	·	·	·	·	+.1	+	·	·
Bupleurum rigidum L.	+.1	+	+	·	+.2	·	1.2	+.2	+.1	1.2	+.1	1.2	+.1	+.1	1.1	·	·
Genista hispanica L. var. hirsuta Wk.	·	·	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+.1	·	·
Erysimum Bocconei (All.) Pers.	+	·	·	+.2	+	+.1	+	·	+.1	+	+.1	+	+	·	·	·	·
Catananche coerulea L.	·	+.1	·	·	+.1	·	·	·	·	·	+.1	1.2	+.1	·	·	·	·
Cephalanthera rubra (L.) Rich.	+.1	·	+.1	·	·	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Aster aragonensis Asso	·	+.1	·	·	·	·	+.1	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·
Dictamnus hispanicus Webb.	·	·	·	·	·	+.1	·	+.1	·	·	+.1	·	+.1	+.1	·	·	·
Características de la alianza grex (Quercion lusitanicae):																	
Chrysanthemum corymbosum L.	·	1.2	1.2	+.2	1.2	+.1	+.1	·	+.1	+.1	+.1	·	·	+.1	·	·	·
Geum silvaticum Pourr.	·	+	+.1	+.2	+.1	1.2	·	+.1	+.1	+.1	+.1	+	·	·	·	·	·
Epipactis latifolia (L.) All.	·	·	+.1	+	+.2	+.1	+	·	1.1	+.1	+.1	+	+.2	·	·	·	·
Limodorum s. l.	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·	+.1	·	+.2	·	·	·	·
Arabis saxatilis auriculata Lam.	·	·	+.1	+.1	·	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Silene mellifera B. et R.	·	·	·	1.2	1.1	+.1	+.1	·	+.1	·	+.1	+.1	+	·	·	·	·
Cerastium brachypetalum Desf.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·
Agrimonia eupatoria L.	·	·	+.1	·	·	+.1	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·
Pistacia terebinthus L.	·	·	·	1.1	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Moehringia pentandra Gay.	·	·	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Peucedanum stenocarpum B. et R.	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·
Características de orden y tg. de Quercion ilicis:																	
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lamk.) Schwz.	+.1	2.1	4.2	3.2	4.2	3.2	4.1	3.2	5.2	3.2	4.2	3.3	3.2	2.2	·	·	·
Arbutus unedo L.	1.2	·	·	+.1	1.2	·	+	·	·	·	·	+.1	·	1.2	1.2	3.3	2.3
Lonicera etrusca Santi	·	·	+.1	1.1	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.3	+.1	1.1	·	+	1.2	·	·
Juniperus oxycedrus L.	·	·	+.1	1.1	1.1	+.1	+.1	·	·	+.1	1.1	+.1	2.1	1.1	+.1	·	·
Euphorbia characias L.	·	+	+.1	+.1	1.2	+.1	·	·	+.1	·	+.1	+	·	·	·	·	·
Oryzopsis paradoxa (L.) Nutt.	+	·	+.1	+	1.2	+.1	·	·	1.1	1.2	1.2	+.1	+.1	·	+.1	·	+.1
Lathyrus latifolius L.	+.1	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·	+.1	1.1	·	+.1	·	+
Ruscus aculeatus L.	·	·	1.2	+.1	1.2	·	+	+.1	+.1	+.1	+.1	·	·	1.2	·	1.2	+.2
Viburnum tinus L.	+.1	1.2	2.2	1.1	3.4	2.2	+.1	2.3	2.3	2.2	2.3	1.2	2.3	2.2	2.2	1.2	1.2
Teucrium chamaedrys L.	+	1.2	+.1	+.1	1.2	+.1	1.2	+.1	·	+.1	+	+.1	+.1	+.1	+.2	+	+.1
Satureia calamintha (L.) Schl. ssp. ascendens (Jord.) Briq.	+.1	·	·	+.1	+.1	+.1	·	·	·	·	·	·	1.1	·	·	·	·
Asparagus acutifolius L.	·	·	·	·	·	·	+.1	·	+.1	·	+.1	·	+	·	+.1	1.2	1.1
Osyris alba L.	·	+	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Phillyrea angustifolia L.	+.1	·	·	·	+.1	·	·	·	·	·	1.2	·	·	+.1	1.2	1.2	+.2
Características de orden y clase:																	
Rubia peregrina L.	+.1	+.1	+.2	+.2	+.1	1.2	2.2	+	2.3	1.2	2.2	1.2	+.2	+.1	+.2	+.2	2.3
Daphne gnidium L.	1.2	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	+.1	·	·	·
Rhamnus alaternus L.	1.1	+.1	+.1	·	+.1	·	·	+.1	·	+.1	+.1	1.1	·	·	1.2	+.1	·
Jasminum fruticans L.	·	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Juniperus phoenicea L.	·	·	·	1.1	+.1	·	·	+.1	+.1	·	1.2	+.1	1.2	·	·	+.1	·
Lonicera implexa Ait.	·	+.1	+.1	1.2	·	1.2	1.1	1.2	·	+.1	2.2	1.2	+.1	·	·	+.1	1.2
Bonjeania hirsuta Rchb.	·	·	·	1.2	+.1	2.2		+.1	1.2	1.2	·	·	·	·	+.1	1.1	+.1
Vincetoxicum nigrum Moench.	+.1	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·	·	·	·	+.1	+.1	·
Características amplias silvaticas (Querceto-Fagetea; Quercetea ilicis etc.)																	
Crataegus monogyna Jacq.	+.1	·	+.1	·	2.1	1.1	+.1	+.1	2.1	+.1	1.1	·	+.1	+.1	·	+.1	·
Hedera helix L.	·	+.1	+.1	·	1.2	+.1	+.1	2.2	1.2	1.2	+.1	·	1.2	·	+.1	·	·
Tamus communis L.	·	·	+.1	·	·	·	·	+.1	+.1	·	·	·	·	+.1	·	+.1	·
Brionia dioica Jacq.	·	+.1	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·	·	+.1	·	·
Prunus spinosa L.	+	·	·	1.2	·	+.1	·	1.2	+.1	·	1.2	+.1	+	·	·	·	·
Melandrium macrocarpum Wk.	·	1.1	+.1	·	+.1	+.1	·	+.1	+	·	·	·	·	·	·	·	·
Arum italicum Mill.	·	·	·	+.1	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·	·	+.1	·	·
Compañeras																	
Rosa sp.	·	·	+.1	1.2	+.1	·	1.2	·	·	+.1	·	+.1	1.2	·	+.1	+.1	+.1
Rubus sp.	·	+.1	·	·	+.1	·	·	·	1.2	·	1.1	·	+.1	·	1.2	·	+.1
Erica arborea L.	+.1	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	+.1	·	+.1	·	·	+.1
Erica stricta Don.	1.2	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Pinus halapensis Mill	·	·	·	·	·	+.1	·	+.1	·	·	2.1	3.1	2.1	·	2.1	+.1	2.1
Pinus pinaster Ait.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.1	·	1.1	·	+.1
Genista scorpius L.	+.1	·	+	·	1.2	·	+	·	+.1	·	1.2	+.1	+	·	·	·	·
Ulex australis Clem.	·	+	·	+.1	+.1	1.2	·	+.1	·	+.2	2.3	1.2	1.2	·	+.2	1.2	1.2
Staehelina dubia L.	·	·	·	·	+.1	+.1	+.1	·	·	+.1	·	·	·	·	·	+.1	·
Linum salsoloides Lamk.	1.2	+.2	+		·	·	+.1	·	·	·	·	+	+.1	·	·	·	·
Globularia nudicaulis L.	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	·	·	·
Helianthemum origanifolium Pers.	·	·	·	·	·	+.2	+.1	·	·	·	·	·	·	·	+	+.1	+.2
Cistus salvifolius L.	·	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	+.1
Brachypodium ramosum R. S.	+	+.2	+.1	1.2	+.1	+.2	+.1	+.2	1.2	+	2.2	2.3	1.2	+	1.2	2.3	2.3
Carex halleriana Asso	+.1	·	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	+.1	1.2	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2	·
Carex humilis Leyss.	·	+	·	+.2	·	·	·	1.2	·	·	·	·	·	·	1.2	·	+.1
Avena bromoides Gouan	·	·	·	+.2	·	+.2	+.1	+.1	+.2	·	+.1	+.2	+	·	·	+.2	+.1
Ononis minutissima L.	·	·	+	+	·	+.1	+	+.1	+.1	·	+.1	+	+.2	·	+.1	·	·
Asphodelus cerasifer Gay.	+.2	·	·	+.1	·	·	·	+	+.2	+	+	+.2	·	+.1	·	·	+.1
Arrhenatherum bulbosum Schldl	·	+.1	·	+.1	+.1	+.1	+.2	+	+.1	+.2	·	·	+.2	·	·	·	·
Leuzea conifera (L.) DC.	·	·	·	+.1	+.1	·	+.1	+.2	+.1	+.1	·	·	+.1	·	+.1	·	+.1
Orchis pyramidalis L.	·	·	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1	·	+.1	·
Conopodium ramosum s. l.	+.1	+.1	+	1.2	+.1	+.1	·	+.1	+.1	+	+.1	+.1	·	·	·	·	·
Ptychotis saxifraga (L.) Lor et Barr.	+.1	+	·	+.1	1.1	+.1	+	+.2	+.2	+.1	+.1	+.2	·	·	·	·	·
Tulipa australis Lk.	·	·	·	+.1	·		+.1	+.1	·	·	·	·	·	·	·	·	+.1

Además: Las especies compañeras, presentes en uno o dos inventarios, no han sido incluidos en la tabla sociológica.

Inventarios: 1.º De la umbría del Martés; 2.º, de la umbría del Caroche; 3.º, de la Font Rocha, 18 de junio de 1957; 4.º al 8.º, ambos inclusive, en el Carrascal de Alcoy (julio y agosto de 1957 y 1958, respectivamente); 9.º y 10 del Valle de los Tejos del mismo Carrascal, idem; 11 y 12, de la parte inferior del Barranco del Infierno, idem; 13, en la umbría del Collado Omán, entre Buñol y Siete Aguas, junio de 1958, tomada por Mansanet; 14, 15, 16 y 17 de la Sierra Corbera (Sierra de la Murta).

Además: Por su topografía terrestre, en 1.º, *Fiscus Carica* y *Aethionema ovalifolium*. En 1.º y 2.º, *Brachypodium phoenicoides*. En 1.º, *Thalictrum foetidum* y *Trichera*. En 2.º, *Prunella alba*. En 3.º, *Dianthus hispanicus*. En 4.º al 8.º, inclusive, *Carex humilis, Arenaria pseudo-armeriastrum Tulipa australis*. En 4.º y 5.º, *Linum narbonense*, y *Euphorbia Nicaensis*. En 9.º y 10, *Ononis fruticosa, Euphorbia mariolensis* y *Festuca duriuscula*. En 11 y 12, *Bupleurum fruticescens, Astragalus monspessulanum. Scabiosa leucantha*. En 13, *Fraxinus oxycarpa, Linum suffruticosum, Lavandula latifolia, Erythraea Barrelieri* y *Aphyllanthes monspeliensis*.

En los claros del bosque de Orneto-Quercetum, se presenta el matorral, que fué anotado aparte, limitando así inventarios con heliofilas subseriales. De los inventarios del Carrascal de Alcoy, podemos sintetizar el siguiente fragmento:

Ulex australis.	Cistus albidus.
Genista scorpius.	Ononis fruticosa.
Lithospermum fruticosum.	Bupleurum fruticosum.
Lavandula latifolia.	Dorycnium suffruticosum.
Coronilla minima australis.	Stipa juncea
Teucrium aureum.	Digitalis obscura.
Coris monspeliensis.	Helianthemum paniculatum.
Thymus vulgaris s. l.	Rosa sempervirens.
Catananche coerulea.	Staehlina dubia
Galium fruticescens.	Helianthemum origanifolium.
Salvia lavandulaefolia	Euphorbia nicaeensis.
Euphorbia mariolense	Leuzea conifera
Aphyllanthes monspeliensis.	Melica Magnolii.
Fumana ericoides.	Euphorbia isatidifolia
Helianthemum hirtum	Anthyllis vulneraria
Hedysarum humile	Rosmarinus officinalis.
Linaria depauperata	Serratula
Atractylis humilis.	Dianthus brachyanthus.
Helianthemum pilosum.	

En las zonas cacuminales, la *Ulex australis* desaparece, así como ya nunca se presenta la *Helianthemum racemosum*, *Thymelaea tartonraira*, *Thymus Piperella*, más térmicos; apareciendo la cacuminal, *Erinacea Anthyllis*, y más denso la *Teucrium aureum*.

En los claros con influencia nitrófila, así como en lugares asombrados ruderales es constante la comunidad.

Verbascum thapsus.	Reseda Gayana.
Lactuca viminea.	Sisymbrium mariolense
Asphodelus cerasifer	Sedum album micranthum.
Cirsium valentinum Porta et Rigo.	

márgenes de los lagos. Su fisiognomia y composición florística, son adjudicables a una Quercetea ilicis, en franco dominio de Quercetalia pubescentis. La alianza Orneto-Ostryion, no hay duda que pertenece ya a una Querceto-Fagetea térmica. Me hizo la misma impresión que a nuestra Quercetea ilicis, prisionera en las zonas abrigadas del N. de España.

Para Yugoeslavia, de fitoclima más semejante a el nuestro, Adamovič (48), páginas 154-57, describe el bosque de grado mixto, entre el inferior siempre verde y el submontano, con el bosque de Ornus, con *Ostrya carpinifolia, Carpinus duinensis,* con elementos de Quercetea ilicis, como *Quercus ilex, Q. coccifera, Laurus, Juniperus oxycedrus* y *Phillyrea.* En zonas semejantes favorecidas, *Acer monspessulanum* y *Quercus lanuginosa.* Por degradación forman el clásico «Sibljak», con *Paliurus, Crataegus pyracantha, Pistacia terebinthus, Colutea arborescens, Jasminum fruticans, Rhus cotinus,* etc.

El conjunto, es típico de los países de Karst, y su composición es bastante análoga, siempre con predominio de características de Quercetea ilicis, siendo mediterránea. También el «Fresno del Maná», se interna como submediterráneo, llegando hasta el Danubio, desapareciendo de su cohorte las especies más sensibles a el frío. También se mantiene en el piso submontano, pero poniéndose en contacto con otro *Quercus* siempre verde, como la *Q. troyana.*

En la Península, la *Fraxinus ornus* se mantiene siempre en la climax mediterránea de la Quercetea ilicis térmica; no sube a la meseta, ni se difunde en la Quercetalia pubescentis; por lo tanto, nuestra asociación es típica de Quercetalia ilicis, pero desviante, en especial su estadio optimal, de la Quercion eu-ilicis.

Damos como características para la asociación del «Fresno del maná» y del «Galler valentino», la *Saxifraga cossoniana* B. et R., *Leucanthemum gracilicaule* Duf. y la *Genista patens* DC. Al resultar constantes, aunque de mayor área la *Festuca capillifolia* Duf. y la *Iberis lagascana* DC., las incluímos como características secundarias. El elegante y endémico *Lathyro* de estas serranías valentinas, la *L. elegans* de Porta y Rigo, es una excelente característica regional: asimismo es constante, con habitat petrano, la

Amelanchier ovalis Medic., que como territorial y transgresiva, la incluímos como diferencial de asociación.

La subasociación típica, de bosque mixto, lleva *Sorbus aria* L., *Lonicera peryclimenum* L. *valentina* Pau y las silváticas *Anemone hepatica* L. y *Poa nemoralis* L., además de la característica de alianza *Saponaria ocymoides* L. La compañera, pero típica de bosque más o menos aclarado sobre calizas, *Crepis albida* Vill. Tiene dos variantes: una saxícola, con *Iberis saxatilis* L., *Sedum acre* L., *Aethionema ovalifolium* Boiss., y la *Centaurea spachii humilis* Pau, típicas compañeras de Thlaspeetea nemoral.

La variante optimal, de más suelo, lleva *Taxus baccata* L. y *Polygonatum officinale* (L.) All.

Taxus, Sorbus aria, Fraxinus ornus y «galler», con la *Acer granatense* Boiss., son los esporadium que se nos presentan en las umbrías de Aitana, Moncabrer y Benicadel, y la presente asociación, es la climax (vegetación potencial) de todas estas zonas, hoy día tan degradadas. La asociación optimal fué estudiada en ese parque botánico, protegido por los alcoyanos, que se denomina la «Font Rocha». Quien desconozca esta localidad botánica, joya de Levante, no puede llegar a comprender la climax de Levante.

En características de alianza, la asociación típica, además de la *Quercus valentina*, vigoriza la comunidad la caducifolia *Acer granatense* Boiss., por su densidad y constancia, así como la rastrera *Ononis aragonensis* Asso, la *Bupleurum rigidum* L. y la *Viola willkommii* Roem; la semicompañera, *Catananche coerula* L., es muy constante en los pinares y comunidades de «galler».

Características comunes con la Quercion fagineae (Quercion lusitanicae s. l.), destacamos en primer lugar, *Chrysanthemum corymbosum* L., *Geum silvaticum* Pourr., *Epipactis latifolia* (L.) All. y *Silene mellifera* B. et R.; las demás tienen escasa constancia.

Características de orden transgresivas de Quercion eu-ilicis, son copiosas y condominantes; tal vez la de más carácter para la asociación, sea el «durillo» o *Viburnum tinus* L., también muy típica en las comunidades térmicas de la Quercion fagineae; asimismo, aunque con menor constancia, la *Lonicera etrusca* L., especie latipírgica en la Quercion ilicis s. l. La pequeña calcícola *Teucrium chamaedrys* L., es constante en la asociación, como

lo es en la Quercion rotundifoliae calcícola s. l. La *Juniperus oxycedrus* L., tiene excelente participación, asimismo la *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lamk) Schwz. (desconozco si existe en Valencia la ssp. *typica*), que imprimen la fisiognomia de bosque mixto a la formación. La *Ruscus aculeatus* L. no falta en la asociación.

Entre las características de orden y clase, *Rubia peregrina* L., *Rhamnus alaternus* L. y *Lonicera implexa* Ait. son las más constantes; *Pistacia lentiscus* L. y *Quercus coccifera* L., no entran en la comunidad típica.

Subasociación térmica, *Lentisceto-cocciferetosum*: Rivas Martínez y Borja Carbonell.

Como especies diferenciales, características de Quercetea ilicis, lleva además del «lentisco» y «coscoja», la térmica y calcícola *Thalictrum tuberosum* L., la *Smilax aspera* L., *Clematis flammula* L. y *Viola scotophylla* Jord.; como compañeras diferenciales, *Thymus piperella* L., *Thymelaea tartonraira* All., *Stipa juncea* L., *Erica multiflora* L. y la micronemoral térmica, *Selaginella denticulata* Spr.

De las variantes dadas en el cuadro de comunidad, dos pertenecen a la subalianza Quercion valentinae, por tener todavía buena representación de características de asociación y alianza, no obstante ya con un dominio de Quercion eu-ilicis en la segunda; la tercer variante es de franco Oleo-Ceratonion:

var. 1.ª	var. 2.ª	var. 3.ª
var. con Digitalis obscura· Quercion valentinae	var. Calycotome-Myrtus. Quercion eu-ilicis.	var. Chamaerops humilis. Oleo-Ceratonion.

Basta fijarse en el cuadro sociológico y se verá que en los tres últimos inventarios, la escasez o ausencia de características de Quercion valentinae.

El haber incluído las dos últimas variantes en el cuadro sociológico de la Orneto-Quercetum valentinae, ha sido motivada para recortar y siluetar mejor la verdadera comunidad, y ligarla con las más xéricas y térmicas de la Quercetalia ilicis.

La *Fraxinus ornus* L. baja como vemos, hasta la Quercion eu-ilicis y Oleo-Ceratonion, pero no sube por encima de la zona media termófila de Quercetea ilicis; es, en la Península, sensible a las heladas.

Todos los inventarios son de las serranías valentino-alicantinas: inventario número 1, de la umbría de la Sierra de Martés; 2.°, umbría del Caroche. Del 3.° al 12.°, de la Comarca de Alcoy s. l. El 13.°, de la umbría del Collado Omán, entre Buñol y Siete Aguas, c. d. El Rebollar. Del 14.° al 17.°, de la Sierra de Corbera de Alcira (Sierra de la Murta).

16.ª *Coryleto-Quercetum valentinae* Rivas Goday y Borja Carbonell

(Del Maestrazgo Central)

a. typica aquilegietosum
b. subass. genistetosum patentis

(Cuadro 16)

Pasando de las zonas inferiores térmicas, con *Fraxnus ornus* L. (real o virtualmente presente), a las superiores ya de tonos continentales, la Quercetum valentinae s. l. se empobrece en especies y se torna más xérica (véase asociación posterior). Pero al remontarnos hacia la Sierra de Gúdar, o bien al Jabalambre o la Palomita, el fitoclima se torna más húmedo, pierde la vegetación, en parte su aspecto xérico, y tiende hacia la mesofitia; hacia un óptimo (salvo zonas cacuminales), incluible en la alianza de climax de Quercion pubescenti-petraea. Pues bien, en la zona comprendida entre la inferior de «rebollar» xérico y la superior de Quercion pubescenti-petraea, se presenta la curiosa asociación que a continuación describiremos: la Coryleto-Quercetum valentinae.

Resulta comunidad de tránsito, entre la Quercetea ilicis y la Querceto-Fagetea.

La subasociación Genistetosum patentis, es la de mayor número de características para poder ser incluída en la Quercion valentinae.

Cuadro 16.º

Coryleto-Quercetum valentinae. Rivas Goday et Borja Carbonell

(Maestrazgo)

b. subass. con Genista patens.

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Numero de registro	R/56	R/56	R/56	R/57	R/46	R/56	R/56	R/49	R/56
Area en m²	114	113	133	112	34	116	118	...	116'
Grado de cobertura %	100	40	100	40	80	80	100	100	100
Número de especies por inventario	100	90	100	95	90	100	75	95	85
	42	32	30	32	35	30	36	30	36
Características territoriales de asociación:									
Silene nutans L.	+.2	1.2	+.2	1.2	+.1	1.2	+.1	1.2	+.1
Stellaria holostea L.	1.1	+.2	+.1	1.2	1.1	.	+.1	.	.
Saxifraga granulata L.	+.2	+.1	+	+.2	+.1	+.1	.	+	.
Hieracium murorum L.	2.2	.	2.2	+.2	+.1	+.1	1.2	.	+.2
Juniperus communis L.	1.2	+.1	1.1	.	.	2.2	+.1	2.3	
Viburnum lantana L.	+.1	1.1	1.1	1.2	+	+.1	+.1	2.2	1.2
Corylus avellana L.	1.1	+.1	1.1	4.3	4.2	+.1	1.2	.	1.1
Arenaria montana L.	+.1	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.
Diferenciales de la subass. typica:									
Lonicera xylosteum L.	+	+.1	1.2	.	+.1	.	.	.	.
Campanula trachelium L.	+.1	1.2	+.1	+.1	.	.	.	.	.
Hypericum montanum L.	+.1	.	1.2	+.1	.	+.1	.	.	.
Aquilegia vulgaris L.	.	1.2	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.
Diferenciales de la subass. de Genista patens (de Quercion ilicis s. l.):									
Genista patens DC.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.3	1.2
Stachys heraclea All. valentina (Lag.)	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.
Daphne gnidium L.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2
Teucrium chamaedrys L. ssp.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.1	+.2
Brachypodium ramosum R. S.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	2.2
Rubia peregrina L.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2
Características de la alianza Quercion valentinae:									
Quercus lusitanica Lam. valentina (Cav.) Schwz	5.2	4.2	5.2	+.1	+.1	5.2	3.2	4.2	3.1
Acer granatense Bss.	2.1	1.1	1.1	+	2.1	1.1	+.1	3.2	+.1
Ononis aragonensis Ass.	.	.	+.1	.	.	1.2	2.3	+.1	+.1
Viola Willkommii Röm.	+.1	.	.	+.2	+.1	+.1	+.1	+.1	.
Saponaria ocymoides L.	.	.	.	+.2	+.1	+	+.1	+.2	+.1
Geum silvaticum Pourr.	+.2	+.1	1.2	+.1	+.2	+.2	+.1	+.1	+.2
Bupleurum rigidum L.	+.1	.	.	+.1	+.1	1.2	1.2	+.2	+.1
Betonica hirsuta L.	.	+.1	.	+.1	+.1	.	+	.	.
Rhamnus infectoria L.	+.1	.	.	.	1.1	+.1	.	1.1	2.2
Paeonia peregrina Mill. var. leiocarpa Coss.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	+.1	+.1
Amelanchier ovalis Med. (territorial)	.	.	.	.	+.1	+	+.1	.	1.2
Silene mellifera B. et R.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	+.1
Características de Quercetalia pubescentis:									
Chrysanthemum corymbosum L.	+.1	1.1	+.1	+.1	1.2	1.2	+.1	+.1	.
Laserpitium latifolium L.	+.1	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.
Rhamnus alpina L.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria (L.) Crantz.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.
Trifolium medium Huds.	+.1	.	.	.	+.2	+.1	.	.	+.1
Helleborus foetidus L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Primula officinalis Jacq.	1.2	+.1	.	+.1	1.2	.	+.2	.	.
Cephalanthera rubra (L.) Rich.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1
Clinopodium vulgare L.	+.1	.	+.1	.	+.1	.	.	+.1	+.1
Geranium sanguineum L.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Características de Querceto-Fagetea:									
Ligustrum vulgare L.	.	.	.	1.1	+.1	+.1	.	.	.
Cornus sanguinea L.	.	1.2	.	+.1	.	.	.	.	+.1
Cephalanthera alba (Crentz.) Simonk	.	+.1	.	+.1	+.1	.	.	.	.
Rosa spinosissima L.	1.2	+.1	1.1	.	.	+.1	1.1	+.1	+.1
Fragaria vesca L.	+.2	.	.	+.1	.	.	.	.	.
Ficaria ranunculoides Mch.	.	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	+.1
Prunus spinosa L.	.	.	1.1	2.2	2.3	.	+.1	+.1	2.3
Agrimonia eupatoria odorata Mill.	+.1	+.1	.	.	.	+.1	+.1	.	+.2
Características amplias silvaticas (Querceto-Fagetea, Quercetea ilicis, etc.)									
Crataegus monogyna Jacq.	1.1	1.1	+.1	2.1	1.1	1.1	+.1	1.2	2.1
Galium vernum Scop.	+.2	1.2	+.1	+.2	+.1	+.2	1.2	+.2	.
Poa nemoralis L. for. nemorosa	1.2	+.1	+.2	+.2	1.2	+.1	+.1	+	+.1
Hepatica triloba Chaix	.	.	.	1.2	+.2	.	.	.	.
Brachypodium silvaticum R. S.	.	.	+.2	.	+.1	.	+.1	1.2	.
Solidago virga aurea L.	1.1	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	+.1
Brionia dioeca Jacq.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Berberishispanica B. R.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Compañeras:									
Helianthemum vulgare Gärtn.	+.1	+.1	+.1	.	.	+	.	.	+.1
Briza media L.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	+.2	+.1
Plantago media L.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+
Polygala calcarea rosea Desf.	.	+.1	+.1	.	.	.	+.1	.	.
Arabis hirsuta euhirsuta	+.1	.	+.1	.	+.1	+.1	.	.	+.1
Euphorbia epithymoides L. polygalaefolia B. et R.	+.1	.	.	+.1	+.1	.	.	+.1	.
Thlaspi perfoliatum L.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1
Campanula glomerata L.	.	+.1	+.1	.	+.1	.	+.1	.	.
Lampsana communis L.	.	+.1	.	+.1	+.1	.	.	+.1	.
Arabis turrita L.	+.1	.	.	.	.	+	.	.	.
Vicia pyrenaica Pourr.	+.1	.	.	.	.	+.2	.	+	+.1
Compañeras diferenciales silicícolas:									
Aira caryophyllea L.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis tenuis Sibth.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	
Sedum amplexicaule DC.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.

Inventarios: 1.º, 2.º y 3.º, del Macizo de Sierra Gúdar (Maestrazgo), de la comarca de Linares de Mora.—4.º, en las alturas de Rubielos de Mora.—5.º, de Alcalá de la Selva, «Aguas blancas».—6.º y 7.º de Gúdar, y 9.º de Cantavieja.—8.º, de Morella.

La *Coryleto-Quercetum valentinae* subass *typica* es de Quercetalia pubescentis, mientras que la subass. *genistetosum patentis* es de Quercetalia ilicis (Quercion ilicis s. l.), de la subal. Quercion valentinae.

La *Quercus valentina* Cav. tiene aquí su límite altitudinal en los pinares, y en los Hepatico-Coryletum s. l. superiores, no tiene ya participación.

La Coryleto-Quercetum valentinae, son excelentes «rebollares», bastante ricos en especies de interesante ecología y que matizan ciertas faldas umbrosas del Maestrazgo central, llegando hasta Morella.

Destacamos como características territoriales de asociación en estos «rebollares»: *Corylus avellana* L., *Viburnum lantana* L., entre las plantas arbustivas; *Silene nutans* L., *Stellaria holostea* L. y *Saxifraga granulata* L., entre las herbáceas; se mantiene la *Hieracium murorum* L. de los «rebollares» y «carrascales» inferiores; por ello adquiere ahora gran importancia indicadora en la comunidad. La *Juniperus oxycedrus* L., deja paso al *Juniperus communis* L., que le sustituye por completo. También se presenta la *Arenaria montana* R., típica del Centro.

La primera vez que subí a el Jabalambre, me llamó la atención la desaparición, primero del «oxycedro», después de la «sabina albar», y antes de llegar a la zona alta, del *Pinus silvestris* y *Juniperus sabina humilis*, las formaciones aspiramidadas antropozoógenas del «enebro común», asociado a *Rhamnus infectoria* L. y *Berberis hispanica* B. et R., todavía con algún *Pinus clusiana* Clem. y *Genista scorpius* L. Ahora me doy perfecta cuenta, que se trataba de zonas de climax (*) de la Coryleto-Quercetum valentinae, pues sus situaciones están favorecidas por la exposición y suelo. En verdad que la vegetación se encuentra tan alterada, que muchas veces resulta difícil la abstracción de su climax y sólo con los años y de haber pisado muchas comarcas distantes, se llega a ver aquello que antes tan sólo se supo mirar.

En realidad, por las especies antes indicadas, el lector pensará y con razón, que no son precisamente de Quercetea ilicis, y únicamente *Corylus*, *Viburnum* e *Hieracium* deben estimarse diferenciales altitudinales, para matizar el grupo denso de las características de la Quercion valentinae. En efecto, la *Stellaria holostea* L. se estima de Fagetalia y Fraxino-Carpinion, y *Silene nutans* L. y *Saxifraga granulata* L. son de bosques mexófitos de Querceto Fagetea s. l. También, la *Juniperus communis* L., tiene

(*) La vegetación potencial.

tal significación, pero no obstante, en no muy elevadas serranías de la provincia de Cuenca, en «rebollares» con *Arctostaphylos uva ursi* L. var. *crassifolia* Br. Bl., *Rosmarinus*, etc., llevan este enebro en sustitución del «oxycedro», y como después veremos, son genuinos de Quercetea ilicis.

En la Coryleto-Quercetum valentinae, las especies de la alianza Quercion valentinae, son las siguientes:

Quercus valentina Cav.
Ononis aragonensis Asso.
Rhamnus infectoria L.
Betonica hirsuta L.
Saponaria ocymoides L.
Paeonia peregrina Mill.
Acer granatense Boiss.
Geum silvaticum Pourr.
Bupleurum rigidum L.
Viola willkommii Roem.
Silene mellifera B. et R.

y las especies *Amelanchier ovalis* Medic. y *Chrysanthemum corymbosum* L., deben ser ahora consideradas como de alianza, con procedencia trangresiva, ya que ambas «bullen» mucho en Quercetea ilicis. La Península es predominantemente mediterránea y su ambiente fitoclimático tiene tal expresión, y debe ser estimado siempre de manera preferente.

Por su condición de transición, la Coryleto-Quercetum valentinae, tiene dos subasociaciones: la typica, más mesófita y de mayor participación del Quercion pubescenti-petraea; la genistetosum patentis, más mediterránea.

La subasociación typica, *aquilegietosum*, lleva además de la *Aquilegia vulgaris* L., las diferenciales *Lonicera xylosteum* L., *Campanula trachelium* L. características de Querceto-Fagetea, y *Hypericum montanum* L. de Quercetalia pubescentis (viene a resultar vicariante de la Fagineeto-Quercetum pyrenaicae aquilegietosum, ver cuadro 14.°). Así como la de *Quercus pyrenaica* resultaba de tránsito hacia Quercion occidentale de Quercetalia roboris, la presente es de tránsito hacia la Quercion pubescenti-petraea de Quercetalia pubescentis.

(silice) Quercion fagineae >——→ Quercion occidentale
Fagineeto-Quercetum pyrenaicae aquilegietosum
Coryleto-Quercetum valentinae aquilegietosum
(cal) Quercion valentinae >——→ Quercion pubescenti-petraea

Todos los inventarios son de la amplia región de las Sierras de Gúdar y La Palomita, excepto el número 8, que corresponde a Morella (Maestrazgo, provincias de Teruel y Castellón de la Plana).

17.ª ass. grex *Quercetum valentinae* s. l., intrapeninsular

(Cuadro 17)

a. ass. nova *Cephalanthereto-Quercetum valentinae* Rivas Martínez

b. ass. nova *Silenèto-Quercetum valentinae* Rivas Goday y Borja Carbonell

b'. var. con Juniperus thurifera

b''. var. con Rhamnus infectoria

c. ass. nova *Dictamno-Arctostaphyleto - Quercetum valentinae,* Rivas Goday y Rivas Martínez

La ass. grex Quercetum valentinae s. l. intrapeninsular, es decir, los rebollares del interior de la Península, de sus mesetas y serranías, abarca gran número de las más diversas comunidades. Tengo inventarios de casi todas las regiones y comarcas de la Hispania caliza; de Lérida, de Aragón, Castilla la Vieja, León y Castilla la Nueva, y de los desviantes con *Bupleurum gibraltaricum* de Murcia y Andalucía. Ahora tan sólo emplearemos los del Maestrazgo, Alcarria y algunos de Lérida. Son de difícil catalogación, pues se difuminan en transición hacia la Quercion rotundifoliae calcícola.

a. Ass. nova *Cephalanthereto-Quercetum valentinae,* Rivas Martínez.

Faltan en el cuadro general sociológico (núm. 17), los inventarios del autor (RM.) y, por lo tanto, el recorte y selección de la comunidad. Nosotros lo incluímos en el cuadro de manera provisional, y sólo con el fin de conyuntar las tres asociaciones de nuestra Quercetum valentinae s. l.

De manera provisional, hasta que su autor complete la asociación por él vista y denunciada, damos como características y compañeras diferenciales, las especies siguientes:

Cephalanthera alba (Crtz.) Simonk.
Arabis auriculata Lamk.
Galium vernum Scop.
Anémone Hepatica L.
Lonicera peryclimenum L. ssp. hispanica B. et R.
Luzula forsteri (Sm.) DC.
Poa nemoralis L.
Cardamine hirsuta L.

Además de las compañeras sociológicas *Teucrium Botrys* L., *Thlaspi perfoliatum* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Cerastium brachypetalum* Desf. y *Aristolochia longa* L.

Se presenta la *Juniperus oxycedrus* L., en mezcla con *Juniperus communis* L.

Los inventarios son Aranzueque y comarca de Sacedón, baja Alcarria, de la provincia de Guadalajara.

b. ass. nova *Sileneto-Quercetum valentinae*, Rivas Goday y Borja Carbonell (*).

Es la asociación clásica de los rebollares degradados del interior de la Península Ibérica. Formaciones mixtas de «rebollos» y «encinas», en general bastante alteradas, con *Juniperus oxycedrus* L., y también alguna vez J. *communis* L., *Bupleurum rigidum* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Rubia peregrina* L., *Carex halleriana* Asso y *Brachypodium ramosum* (L.) R. et S., con características copiosas de la Quercion valentinae, y rico en *Silenes*, *S. legionensis* Lag., muy típica y de gran área, *S. ottites* L. y *S. mellifera* B. et R. Son además características *Stachys valentina* Lag., *Genista hispanica* L. *hirsuta* Wk., *Thalictrum tuberosum* L. (sólo en área térmica de la Quercion rotundifoliae calcícola), *Rosa spinosissima* L. ssp. *myriacantha* DC., etc.

Es típicamente xérica y se pone en íntimo contacto con la Quercetum rotundifoliae calcícola, pero difiere en sus características y su cohorte de las de alianza. Tal vez a los botánicos más nórdicos la aprecien en demasía xérica e incluíble en la Quercion rotundifoliae, pero yo, en cambio, con radicación más meridional, la aprecio ya de tendencia hacia la mesofitia y separable, por lo tanto, de esta alianza más xérica.

(*) Debe ser *Sileneeto*, pero para mayor sencillez, la expresamos como *Sileneto*.

CUADRO 17.º

Quercetum valentinae s. l. intrapeninsular

a.) Cephalanthereto-Quercetum valentinae: Rivas Martínez.

b.) Sileneto-Quercetum valentinae: Rivas Goday et Borja Carbonell.
b' var. Juniperus thurifera.
b'' var. Rhamnus infectoria.

c.) Dictamno-Arctostaphyleto-Quercetum valentinae: Rivas Goday et Rivas Martínez.

Numeración de inventarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Número de registro	R/59 159	R/59 160	R/59 162	R/59 219	R/57 220	R/46 ..	R/46 ..	R/56 122	R/59 1.	R/56 121	R/59 161	R/59 167	R/59 168	R/49 118	R/49 114
Area en m²	80	100	40	100	100	100	80	100	100	100	80	80	100	200	80
Cobertura %	35	90	95	90	90	80	70	80	75	70	50	90	75	75	65
Orientación	N	NW	NE	E	NE	N	NW	N	NE	N	N	NW	NE	N	E
Numero de especies por inventario	37	35	34	37	44	52	40	43	41	37	33	35	30	35	31
a) Caracteristicas y compañeras diferenciales de Cephalanthereto-Quercetum valentinae:															
Cephalanthera alba (Crtz.) Simonk	1.2	+.2	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium botrys L. (comp.; caract. regional)	+.1	+.2	+ 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabis auriculata Lamk.	+	+.1	1.2	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine hirsuta L.	+.2	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi perfoliatum L.	+.2	+.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis L.	+.2	+.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera perycli menum hispanica B. et R.	+	+.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula Forsteri (Sm.) DC.	1.1	+.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia L.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium brachypetalum Desf.	+.1	+.2	+.1	.	.	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Hepatica triloba Chaix	+	+.1	+.2	.	.	+	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium vernum Scop.	+.1	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aristolochia longa L.	+.1	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	.	+.1	2.2	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
b) Caracteristicas y compañeras diferenciales de Sileneto-Quercetum valentinae:															
Silene legionensis Lag.	.	.	+.2	+.1	.	+.1	.	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.
Silene otites L.	.	.	.	.	+.1	+.1	+.2	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Silene mellifera B. et R.	.	.	.	+.1	.	+.1	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.
Genista hispanica L. hirsuta Wk.	.	.	.	.	+.1	1.2	1.1	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.
Rosa spinosissima L. ssp. myriacantha DC.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	1.1	1.2	1.1	1.2	.	.	.	.	.
Leuzea conifera DC.	.	.	.	+.1	+	+	.	+.1	+	1.2	.	.	.	.	+.1
Stachys heraclea All. valentina (Lag.)	.	.	.	.	1.1	1.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Helianthemum origanifolium (Lamk.) Pers. ssp. dichotomus (Cav.)	.	.	.	.	+.2	+.1	.	+.2	.	+.1	.	.	.	.	.
Potentilla verna L.	.	.	.	.	.	1.2	.	+.2	.	1.1	.	.	.	+.2	.
Thalictrum tuberosum L. (dif. Levante)	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.
Berberis hispanica B. et R.	.	.	+.2	.	1.2	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa tomentosa Cav.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	.
b') Variante Juniperus thurifera:															
Pinus clusiana Clem.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus thurifera L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium valentinum Lange	.	.	2.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Serratula nudicaulis DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymelaea thesioides Endl.	.	.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erinacea anthyllis Link.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.
	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
b'') Variante de Rhamnus infectoria:															
Rhamnus infectoria L.	.	.	.	.	.	2.2	1.1	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	.
Amelanchier ovalis Medic.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	+.1	.	.	.	.	1.2	.
Festuca capillifolia Duf.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Vincetoxicum nigrum Moench.	+.1	.	.	.	.	+.1	1.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Hippocrepis glauca Ten.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.
Santolina chamaecyparissus L. (Comp.)	+.1	.	.	.	.	+.1	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	+.1	.	1.2	.	.	.	+.1	.	.
c) Caracteristicas y compañeras diferencia les de Dictamno-Arctostaphyleto-Quercetum valentinae:															
Dictamnus hispanicus Webb.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	1.2	+.1	+.1	1.1	2.2	+.2	+.1
Arctostaphylos uva ursi (L.) Sprg. var. crassifolia Br. Bl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	3.3	3.4	3.4	2.3	1.2
Digitalis obscura L.	+.1	.	.	1.2	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	1.2	.	+.1
Asperula cynanchica arisiata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	+	.	+.1	+.1
Epipactis latifolia microphylla (Sw.)	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.
Lathyrus latifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	+.1	.	.
Helleborus foetidus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	+	+	.	.
Globularia vulgaris Wk.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.2	.	+.1	+.1
Dorycnium suffruticosum Will.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	+	+	+.1
Carex distachya Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	+.2	.	.	+.1
Caracteristicas de Quercion valentinae y compañeras tg. de sus comunidades:															
Quercus lusitanica Lamk. valentina (Cav.) Schwz.	4.3	5.3	5.1	2.1	4.2	5.2	3.2	2.1	4.2	3.1	3.2	4.3	4.4	3.2	3.3
Saponaria ocymoides L.	2.2	+.1	+	+	+.1	+.2	+	+	+.1	.	+.1	.	+.1	+.1	+.1
Viola Willkommii Rom.	.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	.	2.2	.	+.1	.	.	+.2	.
Bupleurum rigidum L.	+.2	+.1	.	+.1	.	1.2	.	+	+.1	+.1	.	1.2	1.2	+.1	1.2
Betonica hirsuta L.	.	.	.	+.1	+	+.2	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Bonjeania hirsuta Rchb.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.
Colutea arborescens L.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	+.1	+.1	.	+.1	+	.	.
Linum salsoloides Lam.	.	.	.	.	+.1	1.1	+.1	.	.	.	.	+.1	1.1	1.1	+
Aster aragonensis Asso	.	+.1	.	+.1	.	+	+.1	1.2	+.1	1.2	+	+.2	+.1	.	.
Paeonia peregrina Mill.	2.2	1.2	+.1	+.1	+	+.1	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.
Crepis albida Vill.	.	+.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago virga aurea L.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	+.1	.	+.1	.	.
Hieracium murorum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cephalanthera rubra (L.) Rich.	+.1	.	+.2	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea L.	.	.	+.1	.	1.1	.	+.1	+.1	.	.	.	1.2	.	+.1	+
Viburnum lantana L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Sorbus aria L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	+.1
Peucedanum stenocarpum Boiss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Catananche coerulea L.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus communis L.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	1.1	.	1.2	1.1	+.1	.	+.1	.
	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	+.1	.	.	.	.	.
Caracteristicas comunes con la Quercion fagineae:															
Chrysanthemum corymbosum L.	.	+	+.2	+	.	.	.	+.1	1.2	.	.	+.2	.	+.1	.
Geum silvaticum Pourr.	+.2	+.1	2.3	+.1	+.2	+.1	+.2	+.1	+.1	.	+	+.2	+.1	.	.
Epipactis latifolia (L.) All.	+.1	+.1	.	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pistacia terebinthus L.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.
Moehringia pentandra Gay.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.1	.	.	+.2	+.1
Ruscus aculeatus L.	1.2	.	.	.	.	.	+.1	.	1.2	.	.	.	.	+.2	.
Caracteristicas tg. de Quercion ilicis:															
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lamk.) Schwz.	1.2	2.2	+	3.2	1.1	1.1	2.1	1.1	.	3.1	.	1.2	.	2.2	2.1
Lonicera etrusca Santi.	1.1	+.1	.	+.1	.	2.2	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2
Juniperus oxycedrus L.	.	+.1	1.2	1.1	1.1	1.1	+.1	.	.	.	1.1	1.1	.	2.1	.
Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Viburnum tinus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Oryzopsis paradoxa (L.) Nutt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium chamaedrys L. ssp.	+	+.1	+	.	+.1	+	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Rumex intermedius DC.	.	+.2	+.2	+.2	+.1	+.1	.	+.2	+.2	+	+.2	+.1	+.1	+.1	+.2
Asparagus acutifolius L.	.	.	.	.	+	+.1	1.2	.	+.1	+.1	+.1	+	.	.	.
Viola scotophylla Jord.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	.	.	.	+.1
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.
Caracteristicas de Quercetalia y Quercetea ilicis:															
Rubia peregrina L.	+.2	1.2	+.1	1.2	+.2	+.1	+.1	+	+.1	+	+.1	2.3	1.3	1.2	+.1
Daphne gnidium L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+.1	1.1	.	.	.	.
Quercus coccifera L.	.	.	.	2.2	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Jasminum fruticans L.	.	.	.	1.2	1.1	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Clematis flammula L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Ruscus hypoglossum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Compañeras amplias silvaticas:															
Crataegus monogyna Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryonia dioeca Jacq.	1.1	+.1	1.2	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	1.2	2.2	.	.
Juniperus phoenicea L.	+.1	1.1	+	.	+.1	1.1	+.1	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.
Agrimonia eupatoria L.	+.1	.	.	.	1.1	1.1	.	1.1	1.2	.	.	.	.	+.1	.
	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Compañeras:															
Carex halleriana Asso	1.2	+.1	+	1.2	+.2	+.2	.	+.1	+.1	+.2	+.1	+.2	+.1	.	+.1
Carex humilis Leyss.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Brachypodium ramosum R. S.	.	.	.	+.2	2.3	+.2	.	.	+.2	+.1	.	.	.	+.1	+.2
Avena bromoides Gouan	+.1	.	.	+.1	.	.	.	+.2	.	.	.	+.2	.	.	.
Arrhenatherum elatius bulbosum Schldm.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	+.1	.	.
Bromus erectus Huds.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum phleoides (L.) Simonk	1.1	.	+.1	1.1	.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Aphyllanthes monspeliensis L.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+.1	+.2	+	+	.	+.2
Salvia lavandulaefolia Vahl.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	+.1	+.1	.	.	1.2	.
Genista scorpius L.	.	1.2	.	+.1	.	.	.	2.2	.	2.3	1.2	+.1	.	.	.
Thesium divaricatum DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	.
Galium fruticescens Cav.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	1.1	+.1	.
Inula montana L.	.	.	.	+	1.1	.	.	+.1	.	.	.	1.2	.	.	.
Asphodelus cerasiferus Gay	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.
Cistus laurifolius L.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	+.2	.	+.1	.	+.1	.	.	.
Scorzonera angustifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Lavandula latifolia Vill.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Euphorbia epithymoides L. polygalaefolia B. et R.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	+.1	.
Buxus sempervirens L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Biscutella laevigata L.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Sedum sediforme (Jacq.) Pau.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
Sedum amplexicaule L.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis tenuis Sibth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+	.
Aira caryophyllea L.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teesdalia lepidium DC.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helianthemum paniculatum Dun.	+.1	.	+.1	+.1	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis fruticosa L.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salvia pratensis L.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	+.1	+.1	.	.	.	.
Sinapis nudicaulis Lag.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus turolensis Pau.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.

Inventarios: 1.º, 2.º y 3.º, de Aranzueque (Alcarria).—4.º, 5.º, 6.º 7.º, 8.º, 9.º y 10.º, del Macizo de Gúdar.—11.º, 12.º, 13.º, de Tendilla, y 14.º, en umbrías de Sierra Llana (Lérida) a 700 m. s. n. m. 16 de mayo de 1949.—15.º, en Sierra Llazga (Borjas Blancas) el 13 de mayo de 1949.

Dos variantes he podido apreciar hasta ahora:

b'. var. con *Juniperus thurifera* L.: representa el fitoclima frío de la Quercion valentinae s. l., con cierta aridez y continentalidad. Ciertos parajes de la paramera de Molina de Aragón, de la comarca de Tamajón y el Puerto de Escandón, son lugares típicos de esta variante. Son diferenciales las especies:

Pinus clusiana Clem.	Juniperus thurifera L.
Thymelaea thesioides Endl.	Erinacea anthyllis Lk.
Serratula nudicaulis DC. et ssp. albarracinensis Pau.	Galium valentinum Lange.
	Galium idubedae Pau.

Además: *Satureia montana* L., *Genista lobellii* DC., *Marrubium supinum* DC., etc., que sustituyen como etapa serial de xeroacantheta disclimácica, las típicas comunidades de Genistion lobellii de la Ononido-Rosmarinetea cacuminal.

b''. var. con *Rhamnus infectoria* L.: variante menos xérica y fría que la anterior. Lleva *Thalictrum tuberusum* L., *Vincetoxicum nigrum* Moench, *Amelanchier ovalis* Medic, *Hippocrepis glauca* Ten. y *Festuca capillifolia* Duf. (Levante).

En tierra de Campos (Palencia), las zonas de «rebollares», al S. de Carrión, pertenece a esta variante de *Rhamnus infectoria* L.; se extiende hacia la provincia de Burgos y Soria, en dirección SE.

c. Ass. nova *Dictamno-Arctostaphyleto-Quercetum valentinae* Rivas Goday y Rivas Martínez

La *Dictamnus hispanicus* Webb., vicariante xeroterma de la *D. albus* L., tiene su área centro-levantina (véase Font Quer (49) y caracteriza las xéricos «rebollares» con «gayuba». Su ecología no es estenóica con el fitoclima de la alianza, pues baja a los dominios más térmicos del Quercion rotundifoliae y también se la aprecia en etapas seriales de Ononido-Rosmarinetea (véase Bolós l. c.); pero no obstante es bastante frecuente en estos «rebollares» caracterizándoles (*).

(*) La *Dictamnus albus* L., es de Quercetalia pubescentis; se presenta en los «melojares» del Centro y con ellos se acerca a nuestro Quercion pyrenaicae, alejándose de Fraxino-Carpinion.

La *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Sprg. corresponde a su var. xérica *crassifolia* Br. Bl., presente en los «carrascales» de Quercion rotundifoliae calcícola. Esta planta es de carácter en los «rebollares» de Quercion valentinae y como trangresiva, en los carrascales de Quercetum rotundifoliae. En los «rebollares» de la Serranía de Cuenca y de la Alcarria, es típica tal planta, del mismo modo en Sierra Espuña, Sierra de Baza, Segura y Cazorla, etc. En las tablas sociológicas, de Quercetum rotundifoliae de Braun y Bolós, se presenta la «gayuba» y otras especies que nosotros estimamos con inclinación hacia la Quercion valentinae: *Epipactis latifolia* (L.) All. *microphylla* (Sw.), *Helleborus foeticus* L., *Asperula cynanchica* L., *Digitalis obscura* L., etc. son también diferenciales de la asociación.

Los inventarios de la grex de asociaciones Quercetum valentinae s. l. son: 1.°, 2.° y 3.° de Aranzueque-Sacedón, de la Alcarria (Guadalajara). Del 4.° al 10.°, inclusive, del macizo de Gúdar, del Maestrazgo (Teruel). 11.°, 12.°, 13°, de Tendilla de la Alcarria (Guadalajara). 14.° de umbrías de Sierra Llana (Lérida); y 15.°, también de Lérida, de la Sierra Llazga, de Borjas Blancas.

18.ª *Arctostaphyleto-Quercetum valentinae*, Riv. God. et Riv. Martz.

subcomunidad con Juniperus communis-Eryngium dilatatum

(Cuadro 18)

La presente subcomunidad de la Arctostaphyleto-Quercetum valentinae, de inventarios en altiplanos de Cuenca (Serranías de Cabrejas), con altitudes de más o menos 1.000 m., resulta desviante de la anterior con *Dictamus hispanicus* Webb., por llevar constante la *Juniperus comunis* L. y la *Sesile montanum* L. La *Eryngium dilatatum* Lamk., también es diferencial, y de grandísimo interés, por correlacionarla con las comunidades de las Serranías de Segura, Cazorla y Alcaraz, del S.-SE. de la Península, entrelazando así la Quercetum valentinae, con la asociación con Bupleurum gibraltaricum calcícola. Desde el punto de vista ortodoxo fitosociológico, el Eryngio es compañero dife-

CUADRO 18.º

Comunidad prov. *Arctostaphyleto-Quercetum valentinae*. Rivas Goday et Rivas Martínez sub. con *Juniperus communis-Eryngium dilatatum*

	CALIZAS			ARENISCAS		
Numeración de inventarios	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º
Numero de registro	R 59 229	R 59 230	R 59 230	R 59 231	R 59 232	R 59 234
Area en m²	200	100	100	100	100	100
Cobertura %	70	90	80	80	90	100
Altitud en m. s. n. m.	850	980	1.000	1.000	1.050	1.000
Número de especies por inventario	26	29	29	25	27	25
Caracteristicas de comunidad y alianza:						
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spr. var. crassifolia Br. Bl.	.	+.1	3.4	4.4	3.4	+.1
Quercus lusitanica Lamk. ssp. valentina (Cav.) Schwz.	3.2	2.2	3.2	2.3	3.3	3.3
Juniperus communis L.	.	+.1	1.2	2.2	3.3	1.2
Juniperus oxycedrus L.	2.1	1.2	.	.	.	.
Seseli montanum L. (territorial)	+.1	+.1	.1	.1	+.1	+.1
Eryngium dilatatum Lamk. (dif. S.-SE.)	+.1	+.2	.2	.1	+.2	.
Geum silvaticum Pourr.	+	+.1	.1	.	+.2	2.3
Saponaria ocymoides L.	.	+	.	.1	.	+
Bupleurum rigidum L.	1.2	+.1	+.1	.	.	.
Agrimonia eupatoria L.	.	+.2	.	.1	.	+
Chrysanthemum corymbosum L.	.	.	+.1	.	+	1.2
Silene mellifera B. et R.	+.1	.	+	.	+.1	.
Prunella laciniata L. (alba).	.	+	.	+.1	+	+
Caracteristicas de Quercetalia y tg. al.:						
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lamk.) Schwz.	2.2	3.3	2.2	2.3	2.2	3.3
Teucrium chamaedrys L. ssp. pinnatifidum (Sennen).	+.1	+.2	.1	+.2	.1	+
Rubia peregrina L.	.	1.1		+.2	2.2	+.1
Asparagus acutifolius L.	.	.1	.	.	.	.
Daphne gnidium L.	+.1	.	.	.	+.1	.
Arbutus unedo L.	.	.	.1	.	.	.
Pistacia terebinthus L.	+.1	.1	.	.	.	.
Moehringia pentandra J. Gay	+.1	.		.	+	.1
Diferenciales de substrato geológico:						
Pinus halepensis Mill.	2.1	1.1	.	.	.	.
Pinus clusiana Clem. (P. laricio Poir.)	1.1	3.2	3.1	1.1	.	.
Catananche coerulea L.	1.1	+.1	1.1	.	.	.
Jasonia tuberosa (L.) DC.	.	+.1	+	+	.	.
Lavandula latifolia Vill.	+.1	.	.1	.	.	.
Rosmarinus officinalis L.	+	+.1	1.2	+.1	.	.
Pinus Pinaster Ait.	.	.	.	3.1	4.1	3.1
Cistus laurifolius L.	.	.	.	+.1	1.2	+.1
Lavandula pedunculata Cav.	.	.	.	+	+.1	+
Thymus mastichina L.	.	.	.	+.1	+.1	+
Agrostis castellana B. et R.	.	.	.	.	+	+.2
Otras compañeras:						
Carex alpestris All. (halleriana Asso)	+.2	.	+.2	+	.	.
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	1.2	.2	1.2	+.2	.	.
Euphorbia nicaeensis All.	+.1	.	+	+	+.1	
Genista scorpius DC.	+.1	+	+	.	.	.
Brachypodium phoenicoides (L.) R. et S.	+.1	+.1	.	.	+.1	.
Poa nemoralis L.	.	.	.	.	+.1	.1
Hieracium murorum L.	.	+.1	+	.	.	.
Dorycnium suffruticosum L.	1.2	.	+.1	.	+.1	.
Potentilla verna L.	.	.	+	+.1	.	.1
Odontites lutea Rchb.	+.1	+	.	.	.	.
Cladonia pixydata L.	.	.	+.1	.	+.1	.2
Hypnum cupressiforme Hedw.	+	+.1	+	+.2	+.2	2.3
Cladonia furcata (Huds.) Schrd. var. racemosa (Hoff.) Vaim.	+	+	+.2	+.2	+	+.2

Inventarios de los Altos o Serranía de Cabrejas, de la provincia de Cuenca (noviembre de 1959); por la estación, los inventarios resultan incompletos.

rencial, pues constituye parte de asociaciones herbáceas del Deschampsion mediae (véase la presencia de la *Jasonia tuberosa* y *Prunella laciniata* e *hyssopifolia* (esta última no indicada en el cuadro 18.º).

La participación de la Quercion valentinae y Quercion rotundifoliae, está bien patente en el cuadro fitosociológico.

Dos variantes se distinguen en la comunidad:

a. Sobre calizas compactas: por su mayor termicidad edáfica, está presente la *Pinus halepensis* Mill., *Juniperus oxycedrus* L., *Rosmarinus officinalis* L.; por su naturaleza química, resultan como compañeras diferenciales calcícolas, *Catananche coerulea* L., *Lavandula latifolia* Vill. y *Jasonia tuberosa* (L.) DC.; la presencia de la *Pinus clusiana* Clem., es climática para la alianza Querción valentinae, y al mismo tiempo edáfica, por ser calcícola.

b. Sobre areniscas y molasas descarbonatadas: resultan indicadores la *Lavandula pedunculata* Cav. y *Cistus laurifolius* L.; ambas especies en la Alcarria s. l., siempre son indicadores de areniscas más o menos descarbonatadas, tanto en los «rebollares», como en los «carrascales» de Quercion rotundifoliae. En etapas degradadas, el matorral serial se relaciona estrechamente con mi Cistion laurifolii de la Cisto-Lavanduletea.

La *Pinus pinaster* Ait., como silicícola, viene a reemplazar a la *Pinus clusiana* Clem., siendo tajantes tales cambios en el rebollar mixto. Alguna vez se observa algún ejemplar sobre calizos, pero ello siempre hace excepción. La *Agrostis castellana* B. et R., es buena indicadora silicícola; el «tomillo blanco» (*Thymus mastichina* L.), prefiere las arenas, pero no rehuye débiles proporciones de carbonato cálcico en el suelo.

19.ª *Violeto-Quercetum valentinae* (Braun-Blanquet et Bolós 1950) (Incluída subass. paeonietosum) (16)

Ateniéndonos a su denominación, y a las especies de sus listas y cuadros sociológicos, podemos resumir y sintetizar la presente asociación, ordenándola de tal manera que la podamos incluir en la Quercion valentinae de la Quercetea ilicis.

Cuadro 19.º

Características de asociación y alianza:
(Quercion valentinae)

V. Quercus lusitanica valentina.
II. Acer granatense.
II. Cytisus (Genista) patens.
II. Genista hispanica.
III. Viola willkommii.
II. Acer monspessulanum.
III. Geum silvaticum.
I. Pistacia terebinthus.
II Chrysanthemum leucantemum ssp.?
(gracilicaule Duf.?)

Características de Quercetalia y Quercetea ilicis y tg. del Quercion ilicis:

V. Quercus ilex.
I. Quercus coccifera.
II. Rhamnus infectoria.
III. Teucrium chamaedrys.
III. Phillyrea media.
I. Juniperus oxycedrus.
I. Oryzopsis paradoxa.
III. Carex halleriana.
V. Rubia peregrina.
III. Lonicera etrusca.
I. Lonicera implexa.
II. Bupleurum rigidum.
II. Ruscus aculeatus.
I. Asparagus acutifolius.
II. Viola scotophylla.
I. Moehringia pentandra.
I. Asplenium adiantum-nigrum ssp. onopteris

Especies preferentes en las asociaciones de la alianza (Quercion valentinae), desviantes del orden Quercetalia pubescentis:

V. Amelanchier ovalis.
II. Viburnum lantana.
I. Helleborus foetidus.
III. Hieracium murorum.
I. Chrysanthemum corymbosum.
I. Arctostaphylos uva-ursi.

Compañeras preferentes de la alianza (Quercion valentinae):

II. Paeonia peregrina.
II. Conopodium ramosum.
I. Hepatica triloba.
III. Brachypodium ramosum.
II. Solidago virga aurea.
II. Carex humilis.

Compañeras de Quercetalia pusbecentis, diferenciales de la asociación regional:

IV. Prunus mahaleb.
III. Ligustrum vulgare.
I. Coronilla emerus.
II. Cytisus sessilifolius.
I. Sorbus torminatis
II. Sorbus domestica.
I. Buxus sempervirens.

Resultan diferenciales de la Violeto-Quercetum de Braun-Blanquet y Bolós, las especies de Quercetalia pubescentis: *Cytisus sessilifolius* L., *Ligustrum vulgare* L., *Coronilla emerus* L., *Sorbus torminalis* y *Buxus sempervirens* L.; la *Prunus mahaleb* L., también se encuentra en algunas comunidades de alianzas de comportamiento más térmico.

Mi intención al dar nuevo reparto en el espectro sociológico de la asociación, es con el fin de correlacionarla con nuestra pretendida nueva alianza, y estructurar así la nueva concepción de la Quercetea ilicis, tan necesaria para la cartografía de nuestra vegetación.

Advierto por lo tanto a los autores de la excelente asociación tarraconense, que no vean nuestra interpretación como réplica a su buena creación, sino una adaptación de su comunidad a la Quercetea ilicis.

Yo estimo la comunidad como integrante de la vegetación mediterránea, no submediterráneo-europea (tipo Querceto-Lithospermetum), no obstante de tránsito hacia ésta. Como mi radicación botánica lo es en especial en Quercetea ilicis, todo lo veo a través de este filtro.

La lista sinténtica es sólo aproximada de la tabla original, otra de Cardó y unas listas sociológicas de Gaia, y eligiendo aquellos inventarios más convenientes.

20.ª *Rebollares del S. y SE. con Bupleurum (verticale) gibraltaricum*

Los «rebollares», o mejor dicho, «quejigales», están caracterizados por la presencia de la *Bupleurum gibraltaricum* Lamk. (= *B. verticale* de Gómez Ortega).

He visto esta comunidad en Javalcuz (Jaén), en Sierra de Espuña (Murcia), en Priego (Córdoba) y en ciertos parajes del macizo de Mágina, según Cuatrecasas (2). En Sierra Espuña, con Rigual y Esteve, comprobamos que el *Q. lusitanica* Lamk. pertenece a la ssp. *valentina* (Cav.) Schwz., como así lo denuncia el especialista Sr. Vicioso, bajo la var. *pedunculata* (P. Cout.) Vicioso. En Priego se trataba de la *Quercus alpestris* Boiss. Desconozco la precisión de la *Quercus lusitanica* de Javalcuz.

De la Sierra de Espuña, el bosque mixto se presenta en situaciones favorecidas hacia mesofitia, estando rodeado por carrascales de Quercetum rotundifoliae. Se presenta la *Ulmus scabra* Mill., de la misma manera que en el nacimiento del Mundo (Murcia), por ello hay que tenerla presente como diferencial.

20.ª Ass. prov. *Bupleureto-Quercetum valentinae* Rivas Goday et Esteve Chueca

(De Sierra Espuña)

En esta asociación la Quercetum valentinae se difumina y diluye en la Quercetum rotundifoliae calcícola. La Arctostaphyleto-Quercetum (inventario 6.º), es homologa de Quercetum rotundifoliae Br. Bl. et Bolós 1957, variante *Arctostaphylos* de Aragón: difiere en la *Erynacea Anthyllis, Lonicera canescens* Schousb. y no tener la *Centaurea linifolia* L., etc.

La presencia de *Ulmus scabra* Mill., de *Sorbus aria* L. en los roquedos umbrosos, del *Amelanchier, Colutea arborescens* L., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., del *Bupleurum rigidum* L., hace que interpretemos la presente comunidad como finícola, y colocar a ambos lados del cuadro sociológico, los inventarios de la verdadera climax (pre.) de Quercion rotundifoliae.

No obstante, en el Nacimiento del Mundo (Murcia), la *Ulmus scabra* Mill., se asocia con *Acer granatense* Boiss., *Quercus lusitanica* s. l. (?), *Pistacia terebinthus* L., *Colutea arborescens* L., *Helleborus foetidus* L., *Sorbus aria* L., etc., comunidad neta de Quercion valentinae.

(De Sierra Espuña)

Numeración de inventarios	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º
Número de registro	E/58 (12)	E/58 (9)	R/58 365	R/58 307	E/58 (10)	E/58 (11)
Area en m²	100	100	160	100	100	100
Cobertura %	80	60	80	90	70	90
Altitud s. n. m.	1.400	1 300	1.150	1.200	1.200	1.300
Número de especies por inventario	27	25	23	25	29	27

Características territoriales:	Quercetum rotundifoliæ		Bupleureto-Quercetum			Arctostaphyleto-Quercetum rotundifoliæ
Quercus lusitanica Lamk. ssp. valentina (Cav.) Schwz.	.	2.3	3.2	3.1	2.2	1.1
Ulmus scabra Mill.	.	.	1.1	+.1	.	.
Bupleurum gibraltaricum Lamk.	.	.	2.2	1.2	(+.1)	.
Bupleurum fruticosum L.	.	.	+.1	.	2.2	.
Bupleurum rigidum L.	.	1.1	.	1.2	2.2	.
Amelanchier ovalis Medic.	.	+.1	+.1	.	.	.
Cephalanthera rubra (L.) Rich.	.	.	.	+.1	+	.
Colutea arborescens L.	.	.	1.2	1.1	+	.
Festuca capillifolia Duf.	.	.	+.1	.	+.1	1.2
Viburnum tinus L.	.	.	1.2	3.4	2.2	.
Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lam.) Schwz.	4.5	3.3	1 2	+	+.1	3.4
Juniperus phoenicea L.	1.2	3.3	.	.	.	+.1
Euphorbia characias L.	+.1	1.2	.	.	+	+.1
Arctostaphylos uva ursi L. crassifolia Br. Bl.	.	.	.	.	.	4.5
Erinacea anthyllis (comp.)	.	.	.	.	.	1.2
Lonicera canescens Schousb. (comp.)	.	.	.	.	.	+.1
Características de orden y clase y tg. al.:						
Rubia peregrina L.	+	+.2	+	+.2	+.2	+.1
Phillyrea angustifolia L.	.	+.1	.	1.1	1.2	+
Juniperus oxycedrus L.	3.2	.	+.1	2.2	2.2	1 2
Daphne gnidium L.	.	1.2	1.2	+.1	1.2	.
Rhamnus alaternus L.	+.1	1.1	.	1.1	+	+.1
Lonicera etrusca Santi	.	.	1.2	.	+.1	.
Lonicera implexa Ait.	+	1.1	.	1.1	2.2	1.2
Quercus coccifera L.	.	.	.	1.2	.	.
Bonjeania hirsuta Rchb.	.	.	+.1	.	+.1	.
Hedera helix L.	.	1.2	.	1.1	1.2	.
Asparagus albus L.	.	.	.	+.1	.	.
Otras compañeras y diferenciales:						
Carex alpestris Al. (halleriana Asso)	+.1	.	+.2	.	+.1	1.2
Carex humilis	1.2	+ 1	.	+.1	.	1.2
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	1.2	1.2	+.1	+.2	1.2	+.2
Fumana ericoides (Cav.) Pau	+	+	.	.	+	+
Cistus albidus L.	1.1	1.1	+	.	1.2	.
Leuzea conifera DC.	+	+.1	.	+.1	1.1	+.1
Helianthemum origanifolium Pers.	+.1	+	.	+	.	+.1
Avena filifolia Lag.	+	1.2	.	.	.	+.1
Avena bromoides Gouan	1.2	+	+	.	.	2.2
Thymus vulgaris s. l.	+.1	.	.	.	+	+.1
Rosa canina L.	1.1	.	.	+.1	.	+
Sedum sediforme (Jacq.) Pau	+	+	.	.	+.1	.
Carlina corymbosa L.	.	+.1	+	.	+.1	.
Linum narbonense L.	.	.	+.1	.	.	+.1
Melica minuta L.	1.2	1.2	.	+	.	.
Teucrium polium L. ssp. carthaginense (Lge.) O. Bolós	+	.	.	.	.	+.1
Thymus membranaceus Boiss.	1.2	.	+	.	.	.
Rosmarinus officinalis L.	2.3	.	.	.	.	.
Cistus clusii Dun.	2 3	.	.	.	.	.
Stipa juncea L.	1.2	.	.	.	.	.
Herniaria polygonoides Cav.	+.1	.	.	.	.	.
Bupleurum fruticecens L.	+.1	+	.	.	.	+
Digitalis obscura L.	.	.	+.1	1.2	+.1	.
Pinus halepensis Mill.	.	3.1	4.1	3.1	3.2	1.1

Además: En los roquedos, *Sorbus aria* L. — En 5.º, *Pinus clusiana* Clem. — En 4.º, *Pistacia lentiscus* L. — En 1.º, *Lithospermum fruticosum* L. — En 5.º, *Psolarea bituminosa* L. — En 2.º, *Ephedra major* Host.

20.º" Ass. prov. *Bupleureto-Quercetum vincetosum* Rivas Goday

De transito a Quercion fagineae

De las umbrías de Sierra de Priego (provincia de Córdoba), tenemos dos inventarios de «rebollar» de curiosa composición. Sobre substrato calizo y en condiciones térmicas, se presentan características indiferentes edáficas de la Quercion fagineae. Faltan las silicícolas (inconveniente al establecer la alianza), pero son de gran valor las indiferentes.

CUADRO 20.º"

	1	2
Numeración de inventarios		
Número de registro	R/50 338	R/59 340
Area en m²	100	100
Cobertura %	80	70
Altitud en m. s. n. m.	645	660
Número de especies por inventario	26	27
Características territoriales de la comunidad local:		
Quercus lusitanica Lamk. ssp. alpestris (Boiss.) (Quercus faginea var. faginea, sentido (32)	3.1	4.1
Vinca difformis Pourr.	+.1	1.2
Bupleurum gibraltaricum Lamk.	1.1	1.2
Bupleurum fruticosum L.	+.1	.
Lonicera peryclimenum hispanica B. et R.	.	1.1
Catananche coerulea L.	+.1	+
Chamaepeuce hispanica (Lam.) DC.	+	1.1
Smilax aspera L. ssp. nigra (Willd.) P. Cout.	+.1	+
Hedera helix L. ssp. canariensis (Willd.) P. Coût.	.	1.2
Cerastium boissieri Gren.	+	+.2
Características de orden, clase y tg. alianzas:		
Quercus ilex L. rotundifolia (Lamk.) Schwz.	+.1	.
Arbutus unedo L.	2.2	+.1
Viburnum tinus L.	1.2	2.3
Pistacia terebinthus L.	2.2	.
Ruscus aculeatus L.	+.1	1.2

Teucrium fruticans L.	1.1	+.1
Juniperus oxycedrus L.	2.1	.
Rubia peregrina L.	+	+.2
Coronilla juncea L.	1.2	.
Moehringia pentandra J. Gay	+	+
Aristolochia baetica L.	.	+.1
Bellis silvestris (L.) Cyr. pappulosa Boiss.	+	+.1

Compañeras:

Ulex australis Clem.	+.1	+
Crataegus monogyna Jacq.	2.1	+.1
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	+.1	+
Trachelium coeruleum L.	.	+.1
Aristolochia longa Clus.	+.1	+
Croccus nudiflorus Sm.	.	+.1
Oryzopsus miliacea (L.) A. et S.	1.2	+
Cytisus argenteus L.	.	+.1
Dactylis glomerata L.	+.1	+.1
Avena sp.	.	+.1
Carex sp.	+.2	.

Sólo dos inventarios próximos, no pueden constituir fundamentos para establecer asociación definitiva, no obstante es de gran interés, y nos servirá para contrastar los extendidos «quejigales» de las serranías béticas.

20.ª'' *Comunidad de soto, de contacto de Oleo-Ceratonion, Quercion valentinae y fagineae* (Populion albae)

En pleno dominio climático de la Oleo-Ceratonion bética, sobre suelo calizo, al N. de Posadas (Córdoba), en umbría y con humedad edáfica, es muy interesante la comunidad siguiente.

Como veremos existe una verdadera conclimax de origen edáfico de las subalianzas valentinae y fagineae, con la influencia del Oleo-Ceratonion, y la del Populion albae por la humedad edáfica.

Los inventarios son del término de Posadas (Córdoba) (16 de diciembre de 1959).

Numeración de inventarios	1	2
Número de registro	R/59 239	R/59 240
Area en m²	100	100
Número de especies por inventario	35	30

Características de Quercetea ilicis; sl. l.:

Quercus lusitanica Lam. broteri (P. Cout.) Muill.	4.1	3.2
Lonicera implexa Ait.	+	1.2
Lonicera peryclimenum L. hispanica B. et R.	1.1	.
Smilax aspera L. ssp. nigra (Willd.) P. Cout.	1.2	+.1
Viburnum tinus L.	2.2	2.3
Myrtus communis L.	1.2	2.2
Pistacia lentiscus L.	.	1.2
Asparagus acutifolius L.	+	+.1
Vinca difformis Pourr. (caract. comunidad)	2.3	1.2
Scrophularia scorodonia L. (idem.)	+.1	1.1
Rubia peregrina L.	+.2	.

Características de Populion albae:

Populus alba L.	2.1	1.1
Fraxinus oxycarpa Will.	.	2.1
Celtis australis L. (caract. comarcal) (*)	2.1	3.2
Rubus sp.	1.1	2.2
Salix atrocinerea Brot.	.	1.2
Ficaria grandiflora Rob.	+.2	+.1
Torilis arvensis (Huds.) Link	+.2	+.1
Solanum dulcamara L.	+.1	.
Bryonia dioeca Jacq.	1.1	+.1
Lampsana communis L.	+.1	.
Cynoglossum clandestinum Desf. (nitrofila)	1.2	+.1
Arum italicum L.	+.1	.
Cucubalus baccifer L.	.	+.1
Crataegus monogyna Jacq.	.	1.1

Otras plantas:

Oryzopsis miliacea (L.) A. et S.	1.2	+.2
Cistus salviifolius L.	.	+.1
Aristolochia longa Clus	+.1	.
Rumex conglomeratus Murr.	+	+.1
Rumex pulcher L.	.	+.1
Campanula rapunculus L.	+.2	+.1
Geranium molle L.	.	+.1
Bromus sterilis L.	+	+
Iris sp.	.	+.1
Galium aparine L.	.	+.1
Sisymbrium officinale (L.) Scop.	.	+.1

(*) En la Quercion fagineae, el «alméz» (*Celtis australis* L.), tiene bastante carácter en las provincias de Zamora, Cáceres y Salamanca.

GREX de comunidades con *QUERCUS CANARIENSIS* y *QUERCUS SUBER*

(QUERCION FAGINEAE?)

Terminamos de nuevo en los dominios de la Quercion fagineae, con un grupo de comunidades desviantes respecto a lo establecido por Braun-Blanquet., Pinto da Silva y Rozeira. Estos autores, en el magnífico trabajo de las Quercion occidentale y fagineae (24), página 188, tratan de las comunidades de *Rhododendron ponticum* ssp. *baeticum*, que tan relacionadas están climáticamente con la provincia de Cádiz, mansión típica de la grex de comunidades de *Quercus canariensis* Willd. y *suber* L., e incluso con la «Selva» catalana de gran analogía. Califican la Sierra de Monchique, situación S. del Rhododendro en Portugal, en el dominio climácico de la Quercion fagineae.

En 1945, en un artículo sobre el Laurel Cerezo (50), trato «Sobre la ausencia del Laurel Cerezo en la Península Ibérica», en el cual trataba de explicar su ausencia, en el SW., e incluso en la Selva catalana, por haber sido sustituído por su vicariante *Prunus lusitanica* L., y de sus relaciones con la *Rhododendron baeticum* y el grado de cultivo de *Castanea*, con alcornocales y quejigos.

En el mismo año (1945) en un artículo sobre la *Digitalis tomentosa* en la provincia de Huelva (51), sintetizo en un cuadro final, los habitat de esta especie en la provincia, en el S. de Portugal, con Rhododendron y en los alcornocales de Extremadura y en los «quejigales» de la provincia de Cádiz, con *Quercus canariensis* Willd. Pues bien, siguiendo la costumbre, los autores de la Quercion fagineae, omiten de nuevo estos artículos.

En la Sierra de Algeciras, he comprobado el habitat de la *Rhododendron baeticum* B. et R., con *Quercus suber* L., *Quercus canariensis* Willd., *Fraxinus oxycarpa* Willd., *Pteridium aquilinum* (L.) Kunth., *Teucrium scorodonia* L., *Satureia vulgaris* (L.) Fritsch., *Digitalis tomentosa* Hoffgg. et Lk., etc.

No he estudiado fitosociológicamente el este de la provincia de Cádiz; por lo tanto, nada personalmente positivo puedo contribuir. No obstante de las obras de ecología forestal de Ceballos y Bolaños (52), y Ceballos y Vicioso (53), de las provincias de Cádiz y Málaga, respectivamente, podemos sintetizar gran número de inventarios fragmentarios, que nos pueden servir de orientación y guión, para la presente agrupación de futuras asociaciones.

De siete inventarios, de diversos lugares de las indicadas provincias, deduciremos números de constancia y agruparemos las especies según su categoría fitosociológica. La Sauceda, de Cortés; La Calderona, Los Charcones, Charcón del Fraile, etc., etc.

Especies de climax, asimilables como características a la grex de comunidades (silicícolas o indiferentes):

a) Fruticosas y arbóreas:

IV. Quercus canariensis Willd.
I. Quercus fruticosa Brot.
I. Fraxinus oxycarpa Villd. Villd.
II. Laurus nobilis L.
II. Hedera helix L. ssp. canariensis (Willd) P. Cout.
I. Lonicera peryclimenum hispanica B. et R.
V. Quercus suber L.
I. Ilex aquifolium L. barcinonae Pau.
II. Celtis australis L.
II. Smilax aspera L. ssp. nigra (Willd.).
I. Rhamnus frangula L. (dif.).
II. Rhododendron baeticum B. et R.
I. Clematis cirrhosa L.

b) Herbáceas:

(+). Scrophularia scorodonia L.
(+). Poterium agrimonioides L.
I. Pulicaria odora (l.) Rchb.
(+). Drosophyllum lusitanicum Lk.
(+). Melica arrecta Kze.
(+). Stachys lusitanica Brot.
(+). Epipactis latifolia (L.) All.
I. Aristolochia baetica L.
I. Scilla hispanica Mill.
II. Cephalanthera ensifolia (L.) Richt.
(+). Vinca difformis Pourr.
II. Satureia vulgaris (L.) Fristch.
(+). Bupleurum paniculatum Brot.

Especies de climax, de Quercetalia y Quercetea ilicis y tg. de sus alianzas:

I. Quercus ilex L. ssp. rotundifoliae (Lamk.) Schwz.
II. Arbutus unedo L.
IV. Rhamnus alaternus L.
II. Teucrium fruticans L.
I. Phillyrea latifolia L.
III. Ruscus aculeatus L.
I. Myrtus communis L.
(+). Rubia peregrina L.
I. Lonicera implexa Ait.
I. Juniperus oxycedrus L.
III. Viburnum tinus L.
III. Daphne gnidium L.
I. Pistacia lentiscus L.
I. Phillyrea angustifolia L.
I. Calycotome spinosa Lk.
I. Rhamnus oleoides L.
I. Clematis flammula L.
I. Olea europaea L. oleaster DC.

Especies diferenciales seriales y de climax aclaradas:

V. Ulex boivini Webb.
II. Sarothamnus baeticus Webb.
I. Genista triacanthos Brot.
I. Genista gibraltarica DC.
I. Polygala microphylla L.
II. Cistus crispus L.
II. Cistus populifolius L.
II. Teucrium scorodonia L.
I. Halimium lasianthum (Lam.) Spach.
III. Cytisus linifolius Lamk.
II. Cytisus candicans DC.
I. Cytisus triflorus L'Herit.
II. Adenocarpus grandiflorus Boiss.
V. Lavandula stoechas L.
I. Lithospermum diffusum Lag.
(+). Centranthus macrosiphon Boiss.
II. Pteridium aquilinum (L.) Kunth.
I. Digitalis tomentosa Hoffgg. et Lk.

Asimismo, la facultad de la *Polypodium vulgare* L. *serratum* W. y *Davallia canariensis* (L.) Sw. de ser epífitas y características, sobre todo en los bosques de alcornoques y quejigos.

Por la enumeración incompleta de las especies en comunidad, se vislumbra una formidable asociación de *Subereto-Quercetum canariensis*, con varias subasociaciones, perfectamente integrables a la Quercion fagineae, dado el considerable número de especies características (hasta ahora) de alianza y bien representadas las

térmicas de Quercetea ilicis. Lleva como diferenciales especies de Quercetea roboris y Ulicetalia.

De las diferenciales, la *Cytisus linifolius* Lamk., una disyunción curiosa en Sierra Morena (Constantina, Sevilla). Véase anteriormente.

En Cataluña, la comarca de La Selva y el Monegre, lleva también la *Quercus canariensis* Willd. y *Quercus suber* L., sobre suelo silíceo o descarbonatado, con bastantes características de Quercetea ilicis, no obstante con un mayor número de diferenciales de Quercetea robori-petraea que en las comunidades gaditanas.

Bolós describe de La Selva y la Garrotxa, la Querceto-Caricetum depressae 1954 (De Vegetatione Notulae, I; Colletanea, IV, 2.º), que incluye en la Quercion robori-petraea. Con anterioridad (23) situó la *Q. canariensis* Willd., en la subass. cerrioidetosum del Quercetum gallo-provinciale.

La *Carex depressa* Lk., ha sido posteriormente incluído por Braun-Blanquet como característico de la Quercion fagineae. Da también como características la *Teucrium scorodonia* L., *Betonica* var., *Lonicera peryclimenum* L., e incluso *Castanea*. Todas estas plantas se presentan en la Quercion fagineae, y la Castanea, tiene su óptimo entre esta alianza y la iniciación de la Quercion occidentale. En la tabla IX y en la adición de especies, cita muchas de Quercetea ilicis. Es lógica la presencia en Cataluña litoral silícea, de la Quercion fagineae. Pero no debo decir más, ya que el preclaro Bolós tiene la palabra y en sus manos queda la resolución de tales cuestiones. No olvido sus últimos consejos, acerca de la Quercetea ilicis ibérica, y que como verá, he seguido en lo fundamental. Tampoco olvido mi radicación, y que mi patria chica está situada en Quercetea ilicis, en la que aprendí a mirar y ver, y todo se ve precisamente con la tendencia que impone toda formación.

* * *

Por último, y de manera abstracta, mencionaremos las formaciones del *Abies pinsano* Boiss., que en Grazalema y Serranía de Ronda, se asocian a la *Quercus lusitanica* s. l., *Acer granatense* Boiss., *Acer monspessulanum* L.

En conjunto, son características de tales comunidades: *Pinus*

pinaster Ait., *Crataegus monogyna* Jacq., con *Viscum cruciatum* Sieb., *Sorbus aria* L., *Ononis aragonensis* Asso ssp. *reuteri* Boiss., *Rhamnus myrtifolia* Wk. (ssp. del *Alaternus*), *Lonicera etrusca* Santi, *Bupleurum gibraltaricum* Lamk., *Iuniperus oxycedrus* L., *Ulex baeticus* Boiss., *Paeonia coriacea* Boiss., *Bunium macuca* Boiss., *Valeriana tuberosa* L., *Bellis silvestris* L. ssp. *pappulosa* Boiss., *Viola demetria* Prol., *Arabis verna* L., *Cerastium boissieri* Gren., *Daphne laureola* L., *Helleborus foetidus* L.

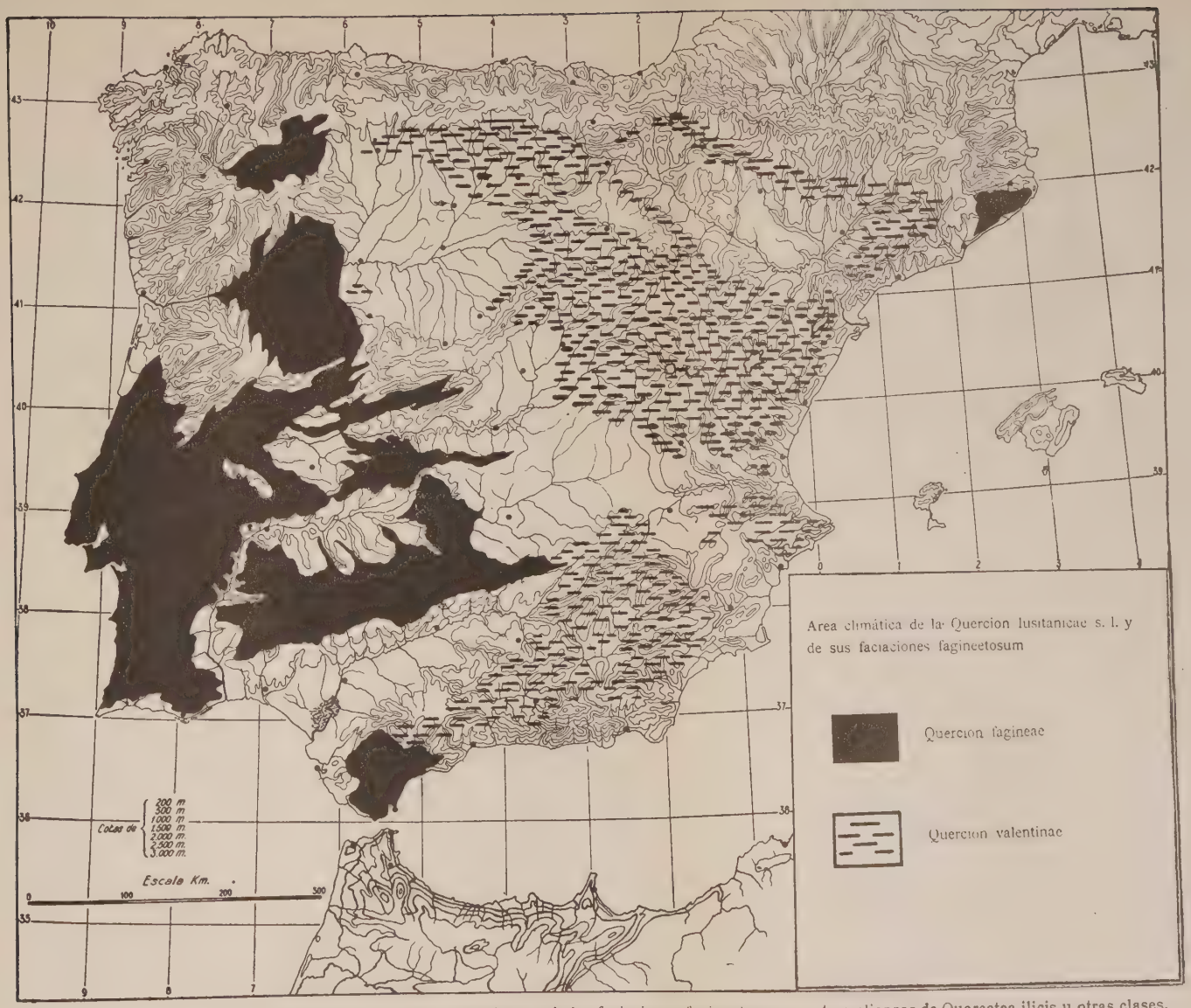
Por tales especies, parece corresponder la comunidad, a la Quercion valentinae.

Resumen y conclusiones

El carácter de clima mediterráneo impregna en general toda la Península Ibérica. La influencia oceánica, asimismo, se infiltra intensamente desde el O.-NE. El bosque y matoral mediterráneo del S. y E., se adentran por toda la meseta y llegan relícticos hasta el mismo mar Cantábrico y océano Atlántico, que se mezcla entrelazándose, con el caducifolio y la landa atlántica. De este entrelazamiento y mezcla, surgen multitud de comunidades propias, en especial en la meseta, con un carácter de clima de matices continentales pseudoesteparios, que nunca dejan de poseer un matiz mediterráneo.

Cuando en los Pirineos (nuestros Alpes sucedáneos) nos remontamos con ansias vehementes de contemplar la vegetación subalpina, siempre nos encontramos con retazos seriales de fisiognomía mediterránea, como, por ejemplo, la xeroacantheta de *Genista horrida* L. en las solanas calizas de Ordesa; o bien, al subir a el Puerto de Piqueras o a las montañas de la comarca de Cameros, encontramos en la zona subalpina virtual, landas de brezos y genistas, asimilables a la oceánica Nardo-Callunetea.

Quercetea roboris y Quercetea ilicis, son las dominantes y avasalladoras en la Península Ibérica, recubriendo la mayoría de su extensión. Por síntesis de ambas, determinan en los calizos nord-orientales, comunidades de Quercetalia pubescentis, mientras que en los silíceos, comunidades propias incluídas en Fagetalia,



Area potencial de las subalianzas Quercion fagineae y valentinae, y de las faciaciones fagineetosum en otras alianzas de Quercetea ilicis u otras clases.

nuestro pretendido Quercion pyrenaicae (la Fraxino-Carpinion de Tüxen).

Debido a ello, pretendo dar una mayor extensión a la región de climax de la clase Quercetea ilicis, incluyendo en ella, no sólo la alianza Quercion fagineae de Braun y colaboradores portugueses, sino también, su vicariante calcícola Quercion valentinae nova, y algunas comunidades hoy día consideradas como de Quercetalia pubescentis. Estimo a este orden, en sí, de cierto matiz submediterráneo, basándome en su comunidad típica, la Querceto-Lithospermetum, con numerosas características propias, sin necesidad de emplear las de transición, que ya pertenecen a la Quercetea ilicis. La *Helleborus foetidus* L., presente y constante en Thlaspeetea umbrosa del Centro y Sur, es muy xérica y mediterránea.

Dentro de nuestra Quercetea ilicis, una vez establecida la nueva alianza silicícola occidental Quercion fagineae, y de denunciar sabiamente Braun-Blanquet, que en el occidente de la Península la genuina Quercion ilicis es sustituída por su nueva alianza, nos obliga a una completa revisión de la clase para España. Si admitimos la Quercion fagineae, por la misma razón lo tendremos que hacer con nuestra vicariante calcícola Quercion valentinae; y así como hacia el S.-O. desde la Provenza (s. l. de región natural botánica) se torna en los silíceos la Quercion ilicis en Quercion fagineae, hacia el S.-SO. se torna en los calizos en Quercion valentinae. En las regiones centrales y del S. de España, restan numerosas comunidades de «encinares» (s. l.), presididas por la *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lam,) Schwz., empobrecidas con respecto a Oriente y Occidente, que las tenemos que agrupar con la denominación provisional, como Quercion ilicis-rotundifoliae, o mejor para abreviar, como Quercion rotundifoliae solamente, con sus dos variantes: calcícola y silicícola. Para esto me baso en los Quercetum rotundifoliae, publicados últimamente por Braun-Blanquet y Bolós, para la cuenca media del Ebro, en Aragón.

Desmembrando así la magnífica y típica alianza Quercion ilicis, ¿que nos queda de ella? Como la Quercion ilicis fué establecida por Braun con comunidades provenzales (con la significación de amplia región fitosociológica natural), y con no poca

influencia de Quercetalia pubescentis, tendremos que quedar como verdadera *Quercus ilex* L. y sus más fieles características, expresándola como Quercion eu-ilicis.

Pero como casi la mayoría de las características de ella se extienden por toda la Península, restan ligadas las nuevas alianzas de manera férrea a la primitiva y, por ello, deberemos conservar la denominación de Quercion ilicis para la gran alianza grex, la Quercion ilicis s. l. y desmembrarla en subalianzas:

Quercion ilicis s. l. ..... { Quercion eu-ilicis. / Quercion rotundifoliae. / Quercion fagineae. / Quercion valentinae.

La Oleo-Ceratonion es bien distinta y con características propias, por lo cual se podrían establecer dos órdenes: Oleo-Ceratonietalia y una nueva concepción para la Quercetalia ilicis, muy bien diferenciada por sus típicas características de la Quercion ilicis s. l.; pero estimamos, que por ahora, hasta no escudriñar mejor la región de climax de la clase mediterránea, será mejor quedar provisionalmente con la grex alianza Quercion ilicis s. l.

La Quercion eu-ilicis (Quercion ilicis Braun-Blanquet), con diferenciales de Quercetalia pubescentis, se difumina por el N., a lo largo del Cantábrico y está presente en Vasconia, Cantabria y Asturias, de manera especial sobre substratos de calizas duras; más hacia el Occidente, sobre suelo de silicatos se torna en Quercion fagineae. Hacia el S., se presenta en Cataluña (tan bien estudiada por Bolós), y se difumina al S. de Valencia, en donde es ya del dominio de la *Quercus rotundifolia* Lam. Desde Cataluña hacia el O. se cambia de manera tajante hacia la Quercion rotundifoliae central (véase Braun-Blanquet y Bolós (26).

El problema de gran dificultad estriba en las comunidades de climax, presidido por la compleja Quercus lusitanica s. l. He recorrido casi toda España en busca de su solución y hace años (l. c. diversas), pretendí establecer la Quercion lusitanicae s. l., con dos variantes edáficas; después de la creación de la Quercion fagineae silicícola y nuestra Quercion valentinae calcícola, parece ya en parte aclarada la cuestión, o por lo menos tener un fundamento de tesis para los estudios y discusiones venideros.

Quedan los «rebollares» (comunidades de «rebollos») (*Quercus lusitanica* s. l.) del N. de España, de Navarra, Burgos, Palencia y León. En parte corresponden a la Quercion valentinae, pero en parte a Quercetalia pubescentis y a la diafanización de la Quercion eu-ilicis (no en balde ésta, lleva como diferenciales para España, características de este orden). Por lo tanto, debo advertir que no todas las comunidades que lleven la *Quercus valentina* Cav., son de la Quercion valentinae, ni tienen que ser de Quercetea ilicis, no; existen comunidades climax de este árbol dominante, que pertenecen a la Quercetalia pubescentis; precisamente del Maestrazgo y de Sierra de Gúdar tengo una asociación a este respecto.

Es necesaria la perfecta separación de la Quercion valentinae, con la Quercion eu-ilicis y la Quercetalia pubescentis.

Al diafanizarse la Quercion eu-ilicis hacia el S., la Quercion valentinae se pone en contacto con la Oleo-Ceratonion al S. de Valencia, del mismo modo que en el S. de Portugal lo hacen la Quercion fagineae y la Oleo-Ceratonion.

Un problema, que tan sólo iniciamos, es el de las comunidades de climax de la *Quercus canariensis* Willd. y *Quercus suber* L., que provisionalmente pretendemos asimilar a la Quercion fagineae.

Bibliografía

(1) Huguet del Villar, Emilio: «Geobotánica», 1929.

(2) Cuatrecasas, J.: *Estudios sobre la Flora y la Vegetación del macizo de Mágina*. Barcelona, 1929.

(3) Ceballos, L. y Martín Bolaños, M.: *Vegetación forestal de la Provincia de Cádiz*. Madrid, 1930.

(4) — — y Vicioso, C.: *Vegetación y Flora forestal de la Provincia de Málaga*. Madrid, 1933.

(5) Rivas Goday, S. y Bellot Rodríguez, F.: *Acerca de las Regiones naturales de la provincia de Madrid*. «Rev. Universidad». Madrid, II, 1942.

(6) — — y Marquez de Prado: *Observaciones ecológicas en la comarca de Tamajón*. «Anal. Inst. Edaf.», III, 1944.

(7) — — y Bellot Rodríguez, F.: *Estudios sobre la Vegetación y Flora de la comarca Despeñaperros-Santa Elena*. «Anal. Jard. Bot.». Madrid, V, 1945.

(8) — — *Dos plantas cavanillesianas*. «Anal. Jard. Bot.». Madrid, VI, 1946.

(9) — — *Sobre la Habitación de la Digitalis purpurea s. l.* «Anal. Farmacognosia». V, 1946.
(10) — — *Los Brezales de España.* «Bol. Consejo Far.», 1946.
(11) — — *Vegetación de la Hesperia africana.* Tétuán, 1948.
(12) EMBERGER, L.: *La Vegetation et la Flore du Maroc.* Casablanca, 1934.
(13) RIVAS GODAY, S.: *Proyecto de nuevas alianzas de la clase «Cisto-Lavanduletea»* Br. Bl. «Bol. Scied. Hist. Nat.». Madrid, 1949.
(14) LOSA, RIVAS y MUÑOZ MEDINA: *Botánica descriptiva.* Granada (1949-55).
(15) RIVAS GODAY, S.: *Essai sur les climax dans la Peninsula Ibérique.* «Proceedings» 7.º. «Inter. Bot. Congrs.». Stockholm, 1950.
(16) BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O.: *Les grupemants tarragonaise.* «Colletanea», 2, pág. 303, 1950.
(17) RIVAS GODAY, S. y FERNÁNDEZ-GALIANO, E.: *Preclimax y postclimax de origen edáfico.* «Anal. Jard. Bot.». Madrid, X, 1951.
(18) RIVAS GODAY, S.: *Algunos comentarios y consideraciones botánicas.* «Anal. Real Academia Farmacia», XX, núm. 5, 1954.
(20) SAPPA, F. y RIVAS, S.: *Contributo All'interpretaciones della Vegetazione dei Monegros (Spagna-Aragona).* «Allionia». Torino, 1954.
(21) SAPPA, F.: *Sulla posizione del Quercetum lusitanicae nella vegetazione forestale spagnola; Die Pflanzenwelt Spaniens.* «Geobot. Inst. Rübel» Zürich, 1956.
(22) RIVAS GODAY, S.: *Ubersicht über die Vegetationsgürtel der Iberischen Halbinsel Kennzeichnende Arten und Gessellschaften;* ídem.
(23) BOLÓS, O.: *La Vegetación de la Catalogne moyenne;* ídem.
(24) BRAUN-BLANQUET, J.; A. R. PINTO DA SILVA ET ROFEIRA, A.: *Resultados de deux excursions beobotaniques a travers le Portugal septentrional e moyen: Chenaies a feuilles caduques («Quercion occidentale») et de Chenaies a feuilles persistentes («Quercion fagineae») au Portugal.* «Agronomia Lusitana», XVIII, fasc. 3.º; «Sigma», núm. 135, 1956.
(25) BRAUN-BLANQUET, J.: *Les groupements Végétaux de la France Mediterraneenne.* Montpellier, 1952.
(26) — — con colaboración AVEC O. BOLÓS: *Les groupements végétaux du bassin moyen de L'Ebre et leur dynamisme.* «Anales Estc. exper. Aula Dei.», V, Zaragoza, 1957.
(27) BOLÓS, O.: *De Vegetatione Valentinae,* I. «Colletanea», V, 2.º, 1957
(28) CARVALHO E VASCONCELLOS, J. E AMARAL FRANCO, J.: *Carvalhos de Portugal.* «Anais Ints. Super. Agronomia», XXI, Lisboa, 1954.
(29) RIVAS GODAY, S.: *Los grados de Vegetación de la Península Ibérica, con sus especies indicadoras.* «Anal. Inst. Bot. Cavanilles», XII, 1955.
(30) VICIOSO, C.: *Revisión del Género «Quercus» en España.* «Inst. Fort. Invest.», Madrid, 1950.
(31) CAMUS, A.: *Monographie du génere Quercus.* 1936-39.
(33) RIVAS GODAY, S. y MUÑOZ MEDINA, J.: *Itinerarios botánicos por la costa malagueña.* «Bol. Universidad Granada», 1943.
(34) CUATRECASAS, J.: *Observaciones geobotánicas en Torremolinos.* «Bol. Hist. Nat.», Madrid, 1937.

(35) RIVAS GODAY, S.: *Excursion a Mallorca*. «Anal. Inst. Farmacognosia», 1944.

(36) BOLÓS, A. y BOLÓS, O.: *Vegetación de las Comarcas barcelonesas*, 1950.

(37) BRAUN-BLANQUET, J.: *L'excursion de la S. I. G. M. A. en Catalogne (1934)*. «Cavanillesia», 7, 1935.

(38) KNOCHE, H.: *Flora Baleárica*, 1921-23.

(39) ESTEVE CHUECA, F.: *Comunidades con Gymnosporia y Periploca, en el semi-árido de la costa de Murcia*. «Anal. Inst. Bot. Cavanilles», XII, 1954, págs. 261-91.

(40) BRAUN-BLANQUET, J.: *La Chenaie d'Yeuse méditerranéenne (Quercion ilicis)*. «Mem. Soc. Etude Sc. Nat.». «Nimes», 5; «Sigma», 45, 1936.

(41) BORJA CARBONELL, J.: *Estudio fitográfico de Sierra Corbera*. «Anal. Jard. Bot.», IX, Madrid, 1950.

(42) BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O.: *Datos sobre las comunidades terofíticas de las llanuras del Ebro medio*. «Colletanea», IV, 2; «Sigma», número 105, 1954.

(46) RIVAS GODAY, S. y colaboradores: *Aportaciones a la Fitosociología hispánica*, I. Anal. Inst. Bot.», XIII, Madrid, 1955.

(47) — — *Significado ecológico de especies basífilo-calcáreas en la flora del Guadarrama*. «Anal. Inst. Edafol.», IV, 2, Madrid, 1945.

(48) ADAMOVIĆ, L.: *Die Pflanzenwelt der Adrialänder*. Jena, 1929.

(49) FONT QUER, P.: *De flora occidentale adnotationes*, I. «Cavanillesis», I, 1-3.º. Barcinone, 1928, págs. 24-26.

(50) RIVAS GODAY, J. y ALVAREZ CALATAYUD, S.: *Acerca del área del Laurel cerezo*. «Anal. Inst. Farmacognosia», IV, 7, Madrid, 1945.

(51) — — y colaboradores: *La Digital tomentosa Hoffgg. et Lk., en la Prov. de Huelva*. «Anal. Inst. Farmacognosia», IV, 7, 1945.

(54) FONT QUER, P.: *Geografía Botánica de la Península Ibérica; Geografía Universal, de Vidal de la Blache*. Barcelona, 1953.

(55) DANTAS BARRETO, R. R.: *Os carvalhais da Serra da Peneda (Estudo Fitosociológico)*. «Agronomia Lusitanica», XX, 2.º, 1958.

INDICE DE CAPITULOS Y COMUNIDADES

Páginas

Introducción ... 285
Primera parte ... 290
1.º Algunos antecedentes ecológicos y sociológicos de la Quercus lusitanica s. l. ... 290
2.º La alianza Quercion ilicis; sus variaciones edáficas y climáticas ... 297
3.º La Quercion fagineae lusitánica silicinea, la Quercion fagineae ibérica calcícola y la Quercion ilicis s. l., que muy bien puede abarcar a ambas ... 302
4.º La Quercion ilicis s. l.; su desmembración ... 308
Segunda parte (Sistemática sociológica) ... 310
Clase *Quercetea ilicis* Br. Bl. 1947 ... 310
Orden *Quercetalia ilicis* Br. Bl. (1931) 1936 ... 310
Primera alianza: *Oleo-Ceratonion* Br. Bl. 1936 ... 311
Asociaciones pertenecientes a la alianza Oleo-Ceratonion ... 312
Comunidad fragmentaria de la costa malagueña ... 317
Comunidad fragmentaria de Baleares ... 314
Asociación Pistacieto-Euphorbietum dendroidis ... 315
Del Querceto-Lentiscetum Br. Bl. al Chamaeropideto-Rhamnetum lycioidis Bolós 1957, y al Rhamneto-Cocciferetum s. l.; necesidad de la creación de la Asparageto-Rhamnetum oleoidis y de otras comunidades de la Oleo-Ceratonion. 316
1.ª ass. Periploca laevigata et Gymnosporia europaea ... 317
2.ª ass. Asparagus albus et Rhamnus oleoides ... 320
3.ª Idem subass. cocciferetosum ... 324
4.ª Idem subass. salsoletosum webbii ... 325
Segunda alianza: Quercion ilicis s. l. ... 330
subalianza: Quercion eu-ilicis (Br. Bl.) ... 332
subalianza: Quercion rotundifoliae ... 333
5.ª Rhamneto-Cocciferetum matritense ... 335
Quercetum rotundifoliae thuriferetosum ... 337
6.ª Quercetum rotundifoliae alcarreño ... 340
7.ª Subereto-Quercetum rotundifoliae marianico serrano ... 344

Páginas

8.ª Subereto-Quercetum rotundifoliae mariánico, colino (semiadehesado) 347
9.ª ass. Phillyrea angustifolia et Arbutus unedo 352
10.ª Cocciferetum mariánico 354
11.ª ass. Myrteto-Quercetum rotundifoliae, silicineo-baetico. 357
subalianza: Quercion fagineae 360
12.ª ass. Polerium agrimonioides et Quercus suber 362
13.ª ass. Pistacia terebinthus et Quercus lusitanica broteri. 364
14.ª Fagineeto-Quercetum pyrenaicae, marianico 366
14.ª' Idem subas. aquilegietosum 370
subalianza: Quercion valentinae 374
15.ª ass. Fraxinus ornus et Quercus valentina 376
16.ª Coryleto Quercetum valentinae 380
17.ª ass. grex. Quercetum valentinae intrapeninsular 383
a. Cephalanthereto-Quercetum valentinae 383
b. Sileneto-Quercetum valentinae 384
c. Dictamno-Arctostaphyleto-Quercetum valentinae. 385
18.ª Arctostaphyleto-Quercetum valentinae 386
19.ª Violeto-Quercetum valentinae (Br. Bl. et Bolós) ... 387
20.ª Bupleureto-Quercetum valentinae 390
Grex de comunidades con Quercus canariensis y Q. suber. 394
Resumen y Conclusiones (Mapa cartográfico) 398
Bibliografía 401

COMENTARIOS Y NOTAS

CONGRESO INTERNACIONAL DE BOTANICA

En Montreal (Canadá), durante los días 19 a 29 de agosto de 1959, se celebró el IX Congreso Internacional de Botánica. El hecho de encontrarnos entre los botánicos asistentes a dicha manifestación científica nos obliga, en cierto modo, a hacer este pequeño comentario para hacer llegar su eco a los lectores de nuestros Anales.

No fué la concurrencia al Congreso tan grande como se esperaba, ya que se contaba con cerca de 5.000 asistentes, y, aun cuando no tenemos datos fijos sobre la cifra exacta, es posible que no pasasen de 3.000 los botánicos que se desplazaron hasta la ciudad de Montreal. El elevado coste de la vida del país canadiense y lo oneroso de los gastos de transporte retrajeron a muchos botánicos de países alejados, que no pudieron, sin duda, obtener los recursos necesarios para ello. Esto fué paliado en gran parte por la misma organización del Congreso, que, haciéndose cargo de esas dificultades, concedió muchas ayudas parciales que distribuyó generosamente entre los congresistas que lo solicitaron previamente. De Europa occidental, solamente acudimos unas docenas; conocemos datos concretos de Italia, con 12 asistentes, de Francia, con unos 20; Portugal, con 1, y España, con 2. Sin embargo, aun cuando el número de congresistas de cada país no fué muy grande, sí lo fué, en cambio, el número de países representados, que se estimó en más de 70.

Como era de esperar, la representación estadounidense fué la más nutrida de todas, pudiéndose afirmar que el Congreso transcurrió bajo el signo norteamericano. En todas las secciones presentaron numerosos trabajos y se hallaban representados profusamente. Ninguno de los inconvenientes que se presentaban a los europeos (largo viaje, elevado coste, gran diferencia de precios) les afectaba, y allá se presentaron en sus grandes automóviles, desde todas partes de su inmenso país, llevando muchos de ellos a sus familias.

Tres días antes del comienzo del Congreso, como ya es tradicional, se celebraron las reuniones del Bureau de Nomenclatura. Sus conclusiones han sido ya publicadas en Taxon 8 (8); 1959, por lo que no consideramos necesario reproducirlas aquí. Ha sido muy reducido el número de enmiendas a las reglas de nomenclatura, que parece que van estabilizándose.

Fué Presidente del Congreso el doctor W. P. Thompson; actuando de primer vicepresidente el profesor P. Dansereau, y de secretario general el doctor Frankton. Todos ellos, junto con el resto de los constituyentes del Comité directivo del Congreso, así como los botánicos canadienses en su totalidad, trabajaron denonadamente en la complicada preparación, especialmente durante el último año, y hemos de reconocer que vieron coronado su esfuerzo con un rotundo éxito de organización, ya que ésta fué perfecta, como es costumbre en ese país.

Se establecieron 14 secciones (Nomenclatura, Sistemática general y Filogenia, Ficología, Micología, Fitopatología, Biología, Microbiología, Morfología y Anatomía, Taxonomía y Geografía de Plantas Vasculares, Paleobotánica, Fisiología, Ecología, Citología y Genética, y Botánica Forestal), algunas de ellas divididas en subsecciones. Unas secciones celebraban sus sesiones en la Universidad McGill (de habla inglesa) y otras en la Universidad de Montreal (de habla francesa); esto constituyó una pequeña incomodidad para los congresistas que pretendían asistir a sesiones diversas, pues estas Universidades se encuentran en zonas distintas de la ciudad, bastante alejadas entre sí y aun cuando había un magnífico servicio gratuito de autobuses entre ambas, para uso exclusivo de los congresistas, no era posible acudir rápidamente de unas sesiones a otras para escuchar las comunicaciones.

Al tiempo que se celebraba el Congreso se realizaron reuniones de diversas sociedades científicas, como la International Association of Botanic Gardens, International Association of Plant Taxonomists (I.A.P.T.), International Union of Biological Science (I.U.B.S.), etc., y se celebraron al propio tiempo multitud de coloquios y simposios, cuya enumeración sería larga e innecesaria por haberse anunciado en los programas.

Fueron pronunciadas varias conferencias en el curso del Congreso, a cargo de los doctores Stakman, Kursanov, Rousseau, Hein, Dansereau, y Wassink y se celebró también una sesión conmemorativa del centenario de Darwin, con conferencias a cargo de los doctores Sears y Vilmorin.

Tanto la Universidad McGill como la Universidad de Montreal aprovecharon la oportunidad del Congreso para otorgar diversos nombramientos de Doctor Honoris Causa a distinguidas personalidades científicas. Fueron recipiendarios de la primera los doctores Maheshwari, Manton, Wardlaw, Went y Weston, y de la segunda los doctores Cain, Chouard, Hulten, Steere, y van Steenis. Con este motivo se celebraron sendos actos académicos solemnes en ambas Universidades.

Se celebraron también varias exposiciones, entre las que me-

rece la pena destacar la Exposición de mapas de vegetación» Varios países participaron en ella, exponiéndose mapas de diversas partes del mundo a diferentes escalas. Llamaron la atención el mapa de vegetación de la U. R. S. S. a escala 1:4.000.000; el de Asia Media y el de Rumanía, presentados por el doctor Sotchava; los mapas ya conocidos por nosotros del Servicio del Mapa de Vegetación de Francia, presentados por el doctor Gaussen, y el doctor Emberger. Mapas del Congo Belga, Túnez, Argelia, etcétera, sin olvidar los llevados por el Centro de Cartografía de la Vegetación de Stolzenau (Alemania), presentados por el doctor Tüxen. Los Estados Unidos estaban representados solamente en este dominio por el doctor Küchler, de la Universidad de Kansas, que presentó tres mapas interesantes, y la exposición de sus métodos cartográficos, y por unos interesantes mapas sobre la veegtación de California. Merece también mención el mapa de vegetación de Venezuela, presentado por Hueck.

Especialmente nutrido fué el programa de excursiones: se organizaron largas excursiones antes y después del Congreso; y cortas excursiones de uno o dos días de duración durante el mismo. A lo largo de todo el gran territorio canadiense pudieron viajar los botánicos que lo deseaban gracias al variado programa; los que no dispusieron de medios para realizar estos largos viajes, tuvieron, en cambio, oportunidad de realizar cortos recorridos por la provincia de Quebec, admirando sus bellos paisajes y sus curiosidades botánicas.

Unicamente un país, Bélgica, en la persona del doctor W. Robyns, se ofreció para la organización del X Congreso, a celebrar en 1964; quedó, pues, decidido que salvo circunstancias imprevistas éste se celebrará en Bruselas.

Sin embargo, la circunstancia de haberse ofrecido solamente un país nos hace detenernos a considerar sobre la complejidad extraordinaria y la amplitud que han adquirido los Congresos Botánicos. La ciencia moderna se especializa cada vez más, y los congresos caminan hacia la fragmentación, abundando cada vez más los coloquios, reuniones y simposios de especialistas para tratar temas concretos. En el pasado Congreso de Botánica la Sección de Fisiología Vegetal presentaba volumen suficiente para justificar ella sola un simposio. Por otra parte, la especialización conduce a la dedicación exclusiva a problemas de una ciencia, con desconocimiento relativo de las demás, y a nada conduce entonces el reunir botánicos de especialidades diversas si éstos no han de tener ningún punto de contacto ni van a poder cambiar imsiones sobre sus trabajos.

La preparación de un Congreso multitudinario como el de Botánica está vedada a países en los que no existe un gran con-

tigente de amantes de dicha ciencia dispuestos a dedicar por espacio de un año sus esfuerzos exclusivamente a esta tarea. A esto se comprometieron los botánicos canadienses y a ello están dispuestos los botánicos belgas, por el bien de la ciencia y en beneficio de todos nosotros que participamos de las ventajas de los congresos. Por ello, quiero que mis últimas líneas sean de agradecimiento a estas personas que, abandonando sus investigaciones y sus quehaceres cotidianos, se lanzaron a la ardua labor de trabajar en beneficio de los demás.—E. F.-Galiano.

EL DR. DANSEREAU, CONSEJERO DE HONOR

El Consejo Ejecutivo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas decidió, en sesión de octubre de 1959, otorgar al profesor Pierre Dansereau, Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Montreal, el nombramiento de Consejero de Honor. Todos conocemos la enorme labor investigadora del doctor Dansereau que le ha hecho acreedor de este nombramiento.

Gran conocedor de nuestro país, ha contribuído ampliamente a establecer fructíferas relaciones científicas entre los botánicos canadienses y españoles. Por otra parte, es gran conocedor de la región mediterránea, orientando sus investigaciones hacia el estudio de un género tan mediterráneo como el género *Cistus*, del que es competente especialista.

Nuestra felicitación a tan destacado profesor e investigador.

CONSTITUCION DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA EL ESTUDIO DE PASTOS

Respondiendo a una necesidad, sentida más que nunca en nuestros días, en que tanta atención se viene prestando a los pastos, cómo uno de los soportes fundamentales en la alimentación animal, en la revalorización de los montes, en la lucha contra la erosión, perenne azote de nuestro suelo, y como incremento de su fertilidad, se ha constituído la Sociedad Española para el Estudio de Pastos.

Según declaran sus propios Estatutos, la finalidad de esta Sociedad es fomentar, facilitar y aunar los trabajos relacionados con el conocimiento, mejora y aprovechamiento de los pastos españoles. Inquietud que sienten por igual el ganadero, el botánico, el agrónomo, el forestal y el veterinario, cada uno, naturalmente, desde su punto de vista peculiar.

El día 28 de noviembre, en el Salón de Actos del Consejo

Superior de Investigaciones Científicas en Madrid, se celebró la votación que designó para formar la primera Junta de Gobierno a los señores siguientes:

Don Luis Ceballos y Fernández de Córdoba.
Don Ricardo Pérez Calvet.
Don Francisco Bellot Rodríguez.
Don Miguel Navarro Garnica.

Para dirigir, además, la actividad de las cuatro Secciones de que se compone la Sociedad, fueron designados:

Don Salvador Rivas Goday.
Don Pedro Montserrat Recoder.
Don Gaspar González y González.
Don César Fernández Quintanilla.

respectivamente, para las Secciones de Botánica, Ecología, Bromatología y Mejora de Pastos.

Don Manuel Ocaña García, actúa como Secretario de la Sociedad, la cual ha sido ubicada provisionalmente en la calle Pinar, número 25, Madrid-6, en locales dependientes del Instituto de Agrobiología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

The Families of Flowering Plants. J. Hutchinson. Vol. I: Dicotyledons. Vol. 2: Monocotyledons. Ordenadas según un sistema nuevo basado en su probable filogenia. Ed. 2.ª *Oxford University Press*, 147s., ambos vols., 1959, 24 cm., 526:292. Ilustraciones. Diagramas. Indices.

Puede considerarse como la gran obra de una vida entera consagrada a esta clase de trabajos. Mr. J. Hutchinson es uno de los más distinguidos fitotaxónomos de los Reales Jardines Botánicos de Kew (Richmond, U. K.), y tal vez uno de los poquísimos botánicos hoy vivientes con máxima experiencia de los problemas de fitotaxonomía que comprende la flora de las angiospermas de todo el Planeta.

El volumen I, por corresponder a las dicótilas, es el que ofrece el máximo interés en esta segunda edición y además de importantes novedades sobre la primera edición, ofrece en cada orden unas bien trabajadas claves de familias, que son utilísimas y dentro

de las familias breves, claves muy precisas de diferenciación de todos los géneros comprendidos.

Se introduce la novedad de 78 familias nuevas. En el tomo segundo las novedades son menos importantes, ya que el tiempo transcurrido desde la primera edición es corto y no ha permitido incorporar sino las conquistas más recientes.

Todos los botánicos sistemáticos interesados en estas cuestiones están de enhorabuena por la valiosa aportación que supone la publicación de tan importante libro.—E. Guinea.

Circumpolar Arctic Flora. Nicholas Polunin. Oxford University Press. 126s. 1959. 24 cm. 542 págs. Ilustraciones. Indices.

Constituye el primero de una serie de volúmenes que el autor ha preparado sobre flora Arctica. A su amplia experiencia de campo, ha sumado el examen de las ricas colecciones de los grandes Herbarios de Europa y América septentrionales. En este libro se estudian y dibujan no menos de 900 spp. Se ha mantenido un criterio conservador del concepto de sp. y se echa de menos la parte de información correspondiente al gran borde asiático, lo que resta al libro el carácter completo que debiera haber tenido. No obstante lo cual la aportación es muy valiosa (siempre que no se aplique un criterio de rigor crítico referente a la forma de citar las spp. y a la delimitación de las mismas, tal como las entiende el autor) y puede considerarse como el primer avance sobre trabajos de flora árctica con mayor rigor taxonómico. La presentación lujosa. E. Guinea.

Excursión flora of the British Isles. A. R. Clapham, T. G. Tutin and E. F. Warburg. *Cambridge University Press*, 22s. 6d. 1959. 19 cm. 614 págs. Diagramas. Indices.

Se trata de la versión abreviada y portátil de la importante Flora of the British Isles de los autores y su tamaño y formato, permiten llevar cómodamente en el bolsillo esta Excursión Flora. Se describen brevemente todas las spp. comunes en los niveles bajos de las Islas. En el deseo de abreviación se han eliminado las figuras y el texto se ha restringido al mínimo indispensable. Se han introducido algunos cambios taxonómicos y nomenclatoria'es y las últimas novedades florísticas del Reino Unido.—E. Guinea

A Guide to the Study of Lichenes. URSULA K. DUNCAN. *T. Buncle (Arbroath)* 25s. 1959. 22 cm. 192 págs. de texto y 20 láminas. Bibliografía. Indices.

Es un librito excelente con vistas a los «estudiosos de la botánica» que carezcan de una experiencia previa de la materia. Lo que no quita que su cuidada documentación también resulte útil incluso a los más expertos liquenólogos. Además de las valiosas claves de grupos grandes, familias, géneros y especies, lleva una interesante parte gráfica.—E. Guinea.

The Royal Botanic Gardens, Kew. Past and Present. W. B. TURRILL. *Herbert Jenkins*, 25s. 1959. 22 cm. 256 págs. Ilustraciones. Plano. Indices.

Al cumplirse ahora el bicentenario de la fundación de los Reales Jardines botánicos de Kew, el doctor Turrill, recientemente jubilado de su importante cargo de Conservador-director, de los Herbarios y jefe de la «staff» durante casi medio siglo, ha publicado este libro que es un excelente resumen de la historia y funciones actuales de los jardines botánicos más famosos del mundo entero. Desde su fundación con carácter de jardín real hasta las múltiples funciones que en la actualidad desempeñan la suma de estos jardines, el decurso del tiempo los ha ido jalonando de una suma de importantísimas aportaciones a la ciencia botánica. El lector hallará en su lectura a la par que una valiosa información, los nombres y hechos más distinguidos en la ciencia botánica de dos siglos. Y no sólo de interés para los botánicos, sino para horticultores, ingenieros de montes y agrónomos, y en general para todo el que siente profundo amor por todo jardín botánico de auténtico mérico.—E. Guinea.

INDICE

de los nombres científicos especialmente citados en este tomo

Abatia parviflora, 391.
Abatia rugosa, 389.
Abietinella abietinea, 108.
Aleuria umbrina, 243.
Allium ursinum, 238.
Aloinia ericifolia, 70.
Amblystegiella subtilis, 111.
Amblystegium serpens, 110.
Amblystegium varium, 111.
Amphidium Mougeotii, 60.
Anemone francoana, 233.
Anisothecium rubrum, 59.
Ankistrodesmus falcatus, 74.
Anomobryum filiforme, 82.
Anomodon viticulosus, 106.
Annona conica, 431.
Annona microcarpa, 429.
Annona muricata, 422.
Annona nitida, 429.
Annona palustris, 428.
Annona parviflora, 427.
Annona peropetala, 426.
Annona rhombipetala, 430.
Annona tripetala, 423.
Anthoceros dichotomus, 51.
Anthoceros Husnoti, 51.
Anthoceros laevis, 52.
Anthoceros punctatus, 52.
Anthriscus sylvestris, 234.
Antitrichia curtipendula, 99.
Archidium alternifolium, 55.
Argemone mexicana, 385.
Arrhenatherum elatus, 288, 338, 343.
Arrhenatherum erianthum, 290.
Arrhenatherum longifolium, 286, 337, 343.
Arrhenatherum Thorei, 241.
Aubletia ferruginea, 380.
Aulacomnium androgynum, 90.
Aulacomnium palustre, 91.
Azara dentata, 392.
Azara integrifolia, 394.
Azara serrata, 393.

Barbilophozia barbata, 28.
Barbilophozia Hatcheri, 28.
Barbula acuta, 67.
Barbula convoluta, 69.
Barbula fallax, 68.
Barbula revoluta, 68.
Barbula sinuosa, 67.
Barbula unguiculata, 68.

Barbula vinealis, 68.
Barbula ithyphylla, 92.
Bartramia noruegica, 91.
Bartramia pomiformis, 91.
Bartramia stricta, 92.
Bartsia laciniata, 444.
Bartsia multifida, 446.
Bartsia trinervis, 445.
Bazania tricrenata implexa, 25.
Beauharnoisia frutipendula, 397.
Bixa odorata, 384.
Bixa orellana, 382.
Bixa platicarpa, 383.
Blepharostoma trichophyllum, 25.
Blindia acuta, 58.
Blindia acuta trichodes, 58.
Brachythecium albicans, 114.
Brachythecium glareosum, 114.
Brachythecium plumosum, 116.
Brachythecium populeum, 116.
Brachythecium rivulare, 115.
Brachythecium rutabulum, 114.
Brachythecium salebrosum, 114.
Brachythecium velutinum, 115.
Breidleria arcuata, 124.
Bryum alpinum, 85.
Bryum argenteum, 84.
Bryum bicolor, 84.
Bryum caespititium, 83.
Bryum canariense, 86.
Bryum capillare, 86.
Bryum Donianum, 87.
Bryum erythrocarpum, 85.
Bryum gemmiparum, 85.
Bryum Mildeanum, 86.
Bryum pallescens contextum, 3.
Bryum torquescens, 86.
Bryum ventricosum, 83.
Bryum versicolor, 84.

Calendula microphylla, 237.
Calypogeia fissa, 25.
Calliergonella cuspidata, 112.
Camptothecium lutescens, 113.
Campylium chrysophyllum, 109
Campyllium hispidulum, 109.
Campylopus fragilis, 59.
Campylopus introflexis, 60.
Carex distans, 240.
Caryocar amygdaliferum, 403.
Catharinaea angustata, 127.
Catharinaea undulata, 126.
Cephalozia bicuspidata, 38.
Cephaloziella Baumgartneri, 26.
Cephaloziella byssacea, 26.
Cephaloziella Hampeana, 27.
Ceratodon purpureus, 58.
Ceratoneis arcus, 96-2.°
Chyloscyphus polyanthus, 32
Chrysanthemum coronarium, 237.
Ciclotella Meneghiniana, 72-2.°
Cirriphyllum crassinervium, 117.
Cirriphyllum velutinoides, 116.
Clasmatodon parvulus, 104.
Clematis vitalba, 432.
Climacium dendroides, 97.
Closterium acerosum, 74-2.°
Closterium Leibleinii, 74-2.°
Closterium moniliferum, 73-2.°
Closterium subulatum, 74-2.°
Closterium Venus, 74-2.°
Cololejeunia Rossetiana, 42.
Conocephalum conicum, 46.
Corsinia coriandriana, 49.
Corydalis cava, 233.
Coscinodon cribosus, 74.
Cosmarium Botrytis, 71-2.°
Cosmarium granatum, 71-2.°
Cosmarium laeve, 71-2.°
Cosmarium punctulatum, 71-2.°
Cosmarium subcrenatum, 71-2.°
Cosmarium subprotumidum, 72-2.°
Cosmarium subulatum, 7-2.°
Cratoneurum filicinum, 108.
Cratoneurum glaucum, 108.
Crescentia cujete, 451.
Crossidium clorono.us, 70.
Crossidium squamigerum, 70
Cryphaea arborea, 98.
Ctenidium molluscum, 124.

Curatella amerieana, 401.
Cymbella laevis, 77-2.º
Cynodontium Bruntoni, 60.
Cytissus ingrami, 234.

Dialytrichia mucronata, 69
Dichiton caliculatum, 27.
Dichodontium pellucidum, 61
Dicranella heteromalla, 59.
Dicranum Bonjeani, 62.
Dicranum scoparium, 61
Dicranum undulatum, 62
Didimum luridus, 67.
Didymodon tophaceus, 67.
Diphyscium sessile, 126.
Diplophyllum albicans, 35.
Ditrichium flexicaule, 57.
Ditrichum subulatum, 57.
Dombeja lappacea, 450.
Doronicum austriacum, 237.

Encalypta ciliata, 62.
Encalypta contorta, 63.
Encalypta vulgaris, 63.
Epipterygium Tozeri, 82.
Eucladium verticillatum, 64.
Eucryphia cordifolia, 408.
Euglena viridis, 69-2.º
Euphrasia bicolor, 454.
Euphrasia dentata, 456.
Euphrasia incana, 456.
Euphrasia rubescens, 457
Euphrasia digitata, 454.
Euphrasia subulata, 455.
Euphrasia tripartita, 452.
Eurhynchium Stockesii, 120.
Eurhynchium striatum, 120.
Evax carpetana, 236.

Fabronia octoblepharis, 104.
Fissidens adiantoides, 54
Fissidens algarvicus, 53.
Fissidens Bambergeri, 53.
Fissidens bryoides, 52.
Fissidens cristatus, 54.
Fissidens grandifrons, 55.
Fissidens incurvus, 52.
Fissidens Mildeanus, 53.
Fissidens rivularis, 54.
Fissidens taxifolius, 55.
Fontinalis antipyretica, 96.
Fontinalis squamosa, 97.
Fossombronia angulosa, 43.
Fossombronia caespitiformis, 43.
Fossombronia Husnoti.
Fragillaria virescens, 76.
Frullania dilatata, 42.
Frullania tamarisci, 43.
Funaria attenuata, 80.
Funaria convexa, 81.
Funaria dentata, 80.
Funaria hygrometrica, 81.
Funaria mediterranea, 80.
Funaria obtusa, 80.

Gardoquia elliptica, 440.
Gardoquia incana, 437.
Gardoquia revoluta, 438.
Gardoquia striata, 439.
Gardoquia multiflora, 440.
Gaudinia fragilis, 316, 352.
Geranium rotundifolium, 234.
Glyceria pungens, 39.
Gomphonema acuminatum, 76-2.º
Gongylanthus ericetorum, 28.
Gratiola officinalis, 235.
Grimmia apocarpa, 77.
Grimmia campestris, 75.
Grimmia commutata, 75.
Grimmia decipiens, 76.
Grimmia funalis, 75.
Grimmia orbicularis, 76.
Grimmia pulvinata, 76.
Grimmia tergestina, 75.
Grimmia trichophylla, 77.
Guatteria glauca, 411.
Guatteria hirsuta, 413.
Guatteria microcarpa, 414.
Guatteria ovalis, 412.

Guatteria pendula, 413.
Gimnomitrium alpinum, 38.
Gymnostomum calcareum, 64.

Habrodon perpusillus, 104.
Haplozia obovata, 31.
Hedwigia albicans, 97.
Helictotrichon bromoides, 277, 335, 336.
Helic otrichon filifolium, 261, 327, 330, 329.
Helictotrichon montanum, 259, 328, 329.
Helictotrichon pratense, 272, 334.
Helictotrichon pubescens, 267, 331, 334.
Helictotrichon sulcatum, 270, 333, 334.
Helictotrichon versicolor, 269, 332, 334.
Heterocladium squarrulosum, 105.
Holcus Gayanus, 243.
Homalia lusitanica, 102.
Homalothecium sericeum, 113.
Hygroamblystegium fluviatile, 110.
Hygroamblystegium irriguum, 110.
Hygrohypnum palustre, 111.
Hylocomium proliferum, 125.
Hypnum cupressiforme, 123.
Hypnum Vaucheri, 123.

Isopaches bicrenatus, 29.
Isopterygium Mullerianum, 122.
Isothecium myosuroides, 103.
Isothecium viviparum, 102

Jungermannia tristis, 29.

Koeleria albescens, 298, 345.
Koeleria castellana, 308, 348.
Koeleria caudata, 312, 349.
Koeleria hispida, 294, 344.
Koeleria dasiphylla, 310, 349.
Koeleria phleoides, 292, 344.
Koeleria pubescens, 295, 345.
Koeleria pyramidata, 301, 346.
Koeleria Salzmannii, 297.
Koeleria splendens, 314, 350
Koeleria vallesiana, 302, 347.

Laetia serrulata, 398.
Lecythis subiflora, 386.
Leiocolea bantryensis, 29
Leiocolea Muelleri, 30.
Leiocolea turbinata, 30.
Lejeunea caviflora, 42.
Leptodictyum riparium, 109.
Leptodictyum trichopodium, 110.
Leptodon Smithii, 100.
Leskeella nervosa, 105.
Leucanthemum cebennense, 238.
Leucobryum glaucum, 62.
Leucodon morensis, 99.
Leucodon sciuroides, 98.
Loeskeobryum breviros re, 125.
Lonicera etrusca, 236.
Lophocolea bidentata, 33.
Lophocolea heterophylla, 34.
Lophocolea latifolia, 34.
Lophocolea minor, 34.
Lophozia excisa, 30.
Lunularia cruciata, 47.
Lychnis coronaria, 234.

Mannia androgyna, 48.
Marchantia paleacea, 47.
Marchantia polymorpha, 47.
Marsupella emarginata, 39.
Marsupella Funkii, 39.
Melosira varians, 73-2.°
Mendozia alba, 449.
Mendozia aspera, 447.
Mendozia coccinea, 448.
Metzgeria furcata, 45.
Michelia acris, 415.
Microcystia pulverea, 70-2.°
Mitrula paludosa, 243.
Mniobrium albicans, 82.
Mnium affine, 89.
Mnium cuspidatum, 88.
Mnium hornum, 88.
Mnium marginatum, 88.
Mnium punctatum, 90.
Mnium rostratum, 88.
Mnium Seligeri, 89.

Mnium stellare, 90.
Mnium subglobosum, 96.
Mnium undulatum, 88.
Mollinedia lanceolata, 411.
Mollinedia ovata, 410.
Mollinedia repanda, 409.
Mutinus caninus, 243.

Neckera complanata, 101.
Neckera crispa, 101.
Nymphaea Lotus, 389.
Nymphaea stellata, 388.

Oenanthe fiis ulosa, 235.
Orchis bifolia, 239.
Orchis pallens, 239.
Orthotrichum affine, 95.
Orthotrichum anomalum, 94.
Orthotrichum diaphanum, 96.
Orthotrichum Lyellii, 95.
Orthotrichum rupestre, 94
Orthotrichum striatum, 95
Orthotrichum tenellum, 95.
Oscillatoria tenuis, 79-2.°
Oxymitria pyramidata, 49.
Oxyhrynchium praelongum, 119.
Oxyrhynchium pumilum, 119.
Oxyrhynchium speciosum, 119.
Oxyrhynchium Swartzii, 119.

Pandorina morum, 69-2.°
Paradisea lusitanica, 239.
Paspalum dilatatum, 240.
Pediastrum duplex reticulatum, 77-2.°
Pediastrum tetras, 77-2.°
Pedinophyllum pyrenaicum, 31.
Pellia epiphylla, 44.
Pellia Fabroniana, 45.
Phacus pleuronectes, 68.
Phalacrocarpum oppositifolium, 237.
Philonotis calcarea, 93.
Philonotis fontana, 93.
Philonotis laxa, 93.
Philonotis marchica, 92.
Physcomitrium pyriforme, 79.
Pilularia globulifera, 243.
Pinguicula grandiflora, 235.
Pinnularia mesolepta, 77-2.°
Pistacia terebinthus, 238.
Plagiochila asplenioides, 35.
Plagiothecium Roeseanum, 122.
Plagiothecium silvaticum, 122.
Plantago macrorrhiza, 236.
Plasteurhynchium meridionale, 120.
Platyhypnidium rusciforme, 111.
Plectocolea crenulata, 30.
Pleuridium alternifolium, 56.
Pleuridium subulatum, 56
Pleurochaete squarrosa, 66.
Pleurozium Schreberi, 121.
Pogonatum aloides, 127.
Pogonatum urnigerum, 127.
Polylepis racemosa, 395.
Polytrichum attenuatum, 128.
Polytrichum commune, 129.
Polytrichum juniperinum, 128.
Polytrichum piliferum, 128.
Porcelia nitidiflora, 420.
Porella Cordeana, 40.
Porella laevigata, 40.
Porella platyphylla, 41.
Porella Thuja, 41.
Potamogeton natans, 240.
Pottia intermedia, 69.
Pottia lanceolata, 69.
Preisia quadrata, 47.
Prionolubus Turneri, 27.
Pseudoleskeella tectorum, 105.
Pseudoscleropodium purum, 121.
Pterogonium ornithopodioides, 99.
Pterygynandrum filiforme, 120.
Ptychomitrium polyphyllum, 93.
Puccinellia distans, 44-2.°, 47-2.°
Puccinellia fasciculata, 42-2.°, 44-2.°, 45-2.°
Puccinellia iberica, 50-2.°
Puccinellia maritima, 43-2.°, 49-2.°
Puccinellia pseudo-distans, 46-2.°
Puccinellia pungens, 39-2.°, 52-2.°, 53-2.°, 54-2.°, 55-2.°

Puccinellia rupestris, 46-2.°
Puccinellia tenuifolia, 51-2.°
Pylaisia polyantha, 123.

Quercus pe rea, 238.

Radula complanata, 39.
Radula Lindbergiana, 40.
Ranunculus cochlearifolius, 434.
Ranunculus ovaliformis, 433.
Ranunculus riniformis, 436.
Ranunculus villosus, 435.
Reboulia hemisphaerica, 48.
Rhacomitrium aciculare, 78.
Rhacomitrium canescens, 79.
Rhacomitrium heterostichum, 78.
Rhacomitrium hypnoides, 78.
Rhodobryum roseum, 87.
Rhynchostegiella algiriana, 118.
Rhynchostegium confertum, 118.
Rhynchostegium megapolitanum, 117.
Rhynchoteca spinosa, 406
Rhytidiadelphus triquetrus, 125.
Rhytidium rugosum, 124.
Riccardia multifida, 46.
Riccardia pinguis, 46.
Riccardia sinuata, 46.
Riccia bifurcata, 49.
Riccia ciliata, 50.
Riccia commutata, 50.
Riccia lamellosa, 50.
Riccia nigrella, 50.
Riccia sorocarpa, 51.

Saeliana glaucescens, 57.
Staurastrum alternans, 78-2.°
Scapania aequiloba, 36.
Scapania aspera, 36.
Scapania compacta, 36.
Scapania curta, 37.
Scapania denta a, 37.
Scapania nemorosa, 37.
Scapania undulata, 38.
Scenedesmus abundans, 75-2.°
Scenedesmus acuminatus, 75-2.°
Scenedesmus acutiformis, 76-2.°
Scenedesmus bijuga, 75-2.°
Scenedesmus obliquus, 76-2.°
Scenedesmus opoliensis, 75-2.°
Scenedesmus quadricauda, 75-2.°
Scleropodium illecebrum, 117.
Selenastrum gracile, 75-2.°
Silybum marianum, 237.
Sorastrum spinulosum, 70-2.°
Southbyia stillicidiorum, 31.
Sphagnum acutifolium, 129.
Sphagnum plumulosum, 129.
Sphenolobus minutus, 32.
Stroema obtusifolia, 96.
Surirella robusta, 72-2.°
Synedra ulna, 76-2.°
Synedra acus, 76-2.°

Targionia hypophylla, 48.
Tetraedron minimum, 78-2.°
Teucrium heterophyllum, 441.
Teucrium inflatum, 442.
Thamnium alopecurum, 102.
Thuidium delicatulum, 106.
Thuidium Philiberti, 107.
Thuidium recognitum, 107.
Thuidium tamariscinum, 107.
Tortella caespitosa, 66.
Tortella tortuosa, 66.
Tortella inclinata, 65.
Tortula atrovirens, 70.
Tortula canescens, 71.
Tortula cuneifolia, 71.
Tortula inermis, 72.
Tortula laevipila, 73.
Tortula montana, 74.
Tortula mucronifolia, 72.
Tortula muralis, 71.
Tortula pagorum, 73.
Tortula papillosa, 72.
Tortula ruralis, 73.
Tortula subulata, 71.
Trichocolea tomentella, 24.

Trichostomum brachydontium, 65.
Trichostomum crispulum, 65.
Tritomaria quinquedentata, 32.

Uvaria magnifolia, 419.

Veratrum album viridiflorum, 238.
Verticillaria acuminata, 399.
Viburnum opulus, 236.
Viola odorata, 233.
Viola trinitatis, 234.

Webera cruda, 81.
Weisia viridula, 63.
Woodwardia radicans, 243.

Zygodon viridissimus, 94.

Indice de los trabajos del Tomo XVII

VOLUMEN PRIMERO

PÁGS.

Los precursores en la Investigación de los Antibióticos, Primera Nota, por *F. Bustinza* ... 3
Los precursores en la Investigación de los Antibióticos, Segunda Nota, por *F. Bustinza* ... 15
Aportaciones a la flora briológica de Cataluña, por *Cruz Casas Sicart* 21
Las cátedras de carácter botánico de la Farmacia en Valencia y biografía de sus profesores, por *Vicente Ripoll* ... 175
Adiciones y correcciones a la Flora de Galicia, por *Francisco Bellot Rodríguez y Bartolomé Casaseca Mena* ... 233
Hidrohabitats aficicos alpinos, por *Pedro González Guerrero* ... 249
Las Aveneas españolas, IV, por *Elena Paunero* ... 257
Flora Peruviana, et Chilensis, Auctoribus Hippolyto Ruiz, et Josepho Pavón ... 377

VOLUMEN II

Notas fitosociológicas sobre el Este de Canadá, por *Emilio Fernández Galiano* ... 3
Aportación al conocimiento de las especies españolas del género *Puccinellia* Parl., por *Elena Paunero* ... 31
La *oligoficia* en la gran llanura del Po, por *Pedro González Guerrero* 57
La econtia y las ficoasociaciones en los macrolagos alpinos italianos, por *Pedro González Guerrero* ... 87
Aristóteles ante la Biología del Renacimiento y frente a los caminos de la Biología actual, por *Enrique Alvarez López* ... 107
Contribución al estudio de la *Quercetea ilicis hispánica*, por *Salvador Rivas Goday y colaboradores* ... 285
1.ª Ass. Periploca laevigata et Gymnosporia europaea, por *Rivas Goday y Esteve Chueca* ... 317
2.ª Ass. nova Asparagus albus et Rhamnus oleoides, por *Rivas Goday* ... 320

Págs.

3.ª Asparageto-Rhamnetum oleoidis cocciferetosum subass. nova, Riv. God. ... 324
4.ª Asparageto-Rhamnetum oleoidis salsoletosum webbii subass. nova Riv. God. ... 325
5.ª Rhamneto-Cocciferetosum matritense ... 335
6.ª Quercetum rotundifoliae Br. Bl. et Bolós-957; «alcarreño» prov.) Riv. God. ... 340
7.ª Ass. nova *Subereto-Quercetum rotundifoliae mariánico serrano* Riv. God. ... 344
8.ª *Subereto-Quercetum rotundifoliae mariánico, Colino (semiadehesado)* Riv. God. ... 347
9.ª Ass. nova Phillyrea angustifolia et Arbutus unedo, *Rivas Goday* et *Fernández-Galiano* ... 352
10.ª Cocciferetum mariánico ... 352
11.ª Ass. nova *Myrteto-Quercetum rotundifoliae, silicíneo baeticо* Riv. God. ... 357
12.ª Ass. nova *Poterium agrimonioides et Quercus suber* Riv. God. ... 362
13.ª Ass. nova *Pistacia terebinthus et Quercus lusitanica bateri* Riv. God. ... 364
14.ª Ass. nova *Fagineto-Quercetum pyrenaicae marianico* Rivas Goday ... 366
14.ª' *Fagineto-Quercetum pyrenaicae*, subass. nova *aquilegietosum* Riv. God. ... 368
15.ª Ass. nova *Fraxinus Ornus et Quercus valentina Orneto-Quercetum valentinae* ... 376
16.ª *Coryleto-Quercetum valentinae, Rivas Goday y Borja Carbonell* ... 380
17.ª Ass. grex *Quercetum valentinae* s. l., intrapeninsular ... 383
18.ª *Arctostaphyleto-Quercetum valentinae, Riv. God.* et *Riv. Martz* ... 386
19.ª *Violeto-Quercetum valentinae* (Braun-Blanquet et Bolós 1950) (incluída subass. paeonielosum) ... 387
20.ª *Rebollares del S. y SE. con Bupleurum (verticale) gibraltaricum* ... 389
20.ª' Ass. prov. *Bupleureto-Quercetum valentinae, Rivas Goday* et *Esteve Chueca* ... 390
20.ª'' Ass. prov. *Bupleureto-Quercetum vincetosum, Rivas Goday* 691
20.ª''' *Comunidad de Soto, de contacto de Olea-Ceratonion, Quercion valentinae y fagineae* (Populion albae) ... 392
Indice de Capítulos y Comunidades ... 405
Comentarios y Notas ... 407
Indice de los nombres científicos especialmente citados en este tomo 417

INSTITUTO BOTANICO «ANTONIO JOSE CAVANILLES»

PLAZA DE MURILLO, 2 — MADRID

PERSONAL

DIRECTOR: Dr. Salvador Rivas Goday.
VICEDIRECTORES: Dr. Mariano Losa España y Dr. Eduardo Balguerías Quesada
DIRECTOR DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID: Dr. Eduardo Balguerías Quesada.
SECRETARIO DEL INSTITUTO «CAVANILLES» Y DEL JARDÍN BOTÁNICO: Dr. Pedro González Guerrero.

SECCIÓN DE FISIOLOGÍA VEGETAL

JEFE: Dr. Florencio Bustinza Lachiondo.

SECCIONES DE SISTEMÁTICA

SECCIÓN DE FANEROGAMIA

AYUDANTES: D. Carlos Vicioso Martínez, Dr. José Borja Carbonell y Dr. Manuel Ocaña.

SUBSECCIÓN DE AGROSTILOGÍA

JEFE: Dra. Elena Paunero Ruiz.

SECCIÓN DE FICOLOGÍA

JEFE: Dr. Pedro González Guerrero.

SECCIÓN DE MICOLOGÍA

JEFE: Dr. Manuel Jordán de Urríes y Azara.

SECCIÓN DE ARQUEGONIADAS Y LÍQUENES

COLABORADOR: Dr. Cayetano Cortés Latorre.

SECCIÓN DE HISTORIA DE LA BOTÁNICA Y DE LAS CIENCIAS NATURALES

JEFE: Dr. Enrique Alvarez López.

SECCIÓN DE BOTÁNICA DE MADRID

JEFE: Dr. Salvador Rivas Goday.
COLABORADOR CIENTÍFICO: Dr. Emilio Fernández-Galiano Fernández.
AYUDANTE: Dr. Agustín Monasterio Fernández.

SECCIÓN DE BOTÁNICA DE BARCELONA

JEFE: Dr. Mariano Losa España.

SECCIÓN DE BOTÁNICA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

JEFE: Dr. Francisco Bellot Rodríguez.
AYUDANTE: D. Bartolomé Casaseca.

PROFESORES AGREGADOS Y CORRESPONSALES

PROFESOR AGREGADO: Dr. Emilio Guinea López (Madrid).
PROFESOR AGREGADO: D. Abelardo Rigual (Alicante).
PROFESOR AGREGADO: D. Fernando Esteve (Las Palmas).
CORRESPONSAL BECARIO EN SEVILLA: D. Agustín Peiró.

C. BERMEJO, Impresor
García Morato, 122.—Teléf. 33-06-19